

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Analýza provozu na ulici Závodní v Ostravě v blízkosti Ostravar Arény

Analysis of Traffic on Zavodni-Street in Ostrava near Ostravar Arena

Student:

Bc. David Škorupa

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

Ostrava 2018

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. David Škorupa**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby  
Specializace: 02 Dopravní inženýrství  
Téma: **Analýza provozu na ulici Závodní v Ostravě v blízkosti Ostravar Arény**  
**Analysis of Traffic on Zavodni-Street in Ostrava near Ostravar Arena**

Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

Cílem práce je provést analýzu provozu na ulici Závodní v Ostravě v blízkosti Ostravar Arény (GPS 49.8048658N, 18.2482675E) a to především v době konání sportovních či kulturních akcí v tomto zařízení. Bude rovněž posouzen vliv na nedalekou křižovatku Ruská – Závodní – Palkovského (GPS 49.8067525N, 18.2488039E).

Student provede potřebné dopravní průzkumy intenzit a směřování dopravních i pěších proudů a videoanalýzu konfliktních situací (v běžném provozu i v době konání zmíněných akcí), a rovněž analýzu dopravní nehodovosti. Na základě provedených kapacitních či prognostických výpočtů a mikrosimulačních modelů vytvořených v programu PTV VISSIM bude pro období konání akcí navrženo řízení pomocí SSZ (na křižovatkách souvisejících s vjezdem či výjezdem z přilehlých parkovišť, přechodech pro chodce, příp. změna signálního plánu na křižovatce s ul. Ruskou). Součástí diplomové práce bude rovněž relevantní výkresová dokumentace.

### Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 73 6102 *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*

TP 81 *Navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích*

TP 188 *Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek*

TP 188 *Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací – nový předpis*

TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*

TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy*

TP 235 *Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek*

KŘÍVDA Vladislav, PETRŮ Jan, MAHDALOVÁ Ivana, ŽITNÍKOVÁ Kateřina. *Hodnocení stavebních prvků křižovatek s využitím videoanalýzy*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2016, 184 s. ISBN 978-80-248-3995-0.

*Uživatelský manuál k programu PTV VISSIM*

FOLPRECHT Jan, KŘÍVDA Vladislav. *Organizace a řízení dopravy I*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2006. 158 s. ISBN 80-248-1030-1

KŘÍVDA Vladislav. *Organizace a řízení dopravy II*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2009. 154 s. ISBN 978-80-248-2123-8

DOLEŽALOVÁ Jarmila, PAVELKA Lubomír. *Pravděpodobnost a statistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2005, 176 s. ISBN 80-248-0948-6

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Vladislav Křívda, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018



doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.  
vedoucí katedry



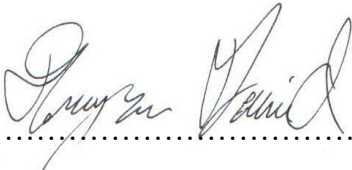
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty



### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

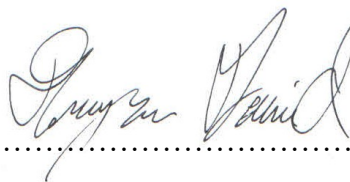
V Ostravě dne 30.11.2018

  
.....  
Podpis studenta

### **Prohlašuji:**

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohou jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 30.11.2018



Podpis studenta

## **Anotace**

Bc. David Škorupa. *Analýza provozu na ulici Závodní v Ostravě v blízkosti Ostravar Arény: diplomová práce*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra dopravního stavitelství 227, 2018, 68 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

Cílem diplomové práce je provedení analýzy provozu na ulici Závodní v blízkosti Ostravar arény, a to především v době konání sportovních či kulturních akcí. Hlavním důvodem pro provedení analýzy je zjištění intenzit dopravy pro následný návrh světelně signalizačního zařízení, které se využije pro řízení dopravy v době akcí namísto současného řízení dopravy dopravní policií. Úprava řízení provozu se navrhuje z důvodu větší bezpečnosti. Diplomová práce se zaměřuje na popis území, provedení dopravních průzkumů intenzit a směřování dopravních i pěších proudů, videoanalýzu konfliktních situací a analýzu dopravní nehodovosti. V další části se zabývá provedením kapacitních a prognostických výpočtů, na které navazuje vytvoření mikrosimulačního modelu v programu PTV VISSIM. Výsledky z modelu jsou rovněž prezentovány v závěru práce.

## **Anotation**

Bc. David Škorupa. *Analysis of Traffic on Závodní-Street in Ostrava near Ostravar Arena: thesis*. Ostrava: VŠB-Technical university of Ostrava, Civil Engineering, Department of transport engineering 227, 2018, 68 p. Thesis supervisor doc. Ing. Vladislav Křivda, Ph.D.

The purpose of the diploma thesis is to provide an analysis of the traffic in Závodní street in vicinity of Ostravar arena, primarily during organizing of sports and cultural events. The main reason of creating the analysis is to find out the intensity of the traffic for the consequent plan design of traffic control signals which can be used to control flow of traffic during the events instead of current control of flow of by traffic police. The adjustment of the control of the traffic was suggested in order to safety increase. The diploma thesis is comprised of the area description, traffic engineering and monitoring of intensities and routing of traffic and pedestrian flows, videoanalysis of the conflict situations and analysis of accident rate. Diploma thesis also provides the microsimulation model made in PTV VISSIM programme based on the capacity and prognostic calculation. The results of the model are also presented in the conclusion.

**Klíčová slova**

ulice Závodní, Ostrava, Ostravar Arena, doprava, kapacitní posouzení, nehodovost, mikrosimulační model, PTV VISSIM

**Keywords**

Závodní Street, Ostrava, Ostravar Arena, Traffic, Capacity Assessments, Accidents, Micro Simulation Model, PTV VISSIM

# Obsah

<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>9</b>
<b>1 Úvod .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Popisová část .....</b>	<b>12</b>
2.1 Lokalizace města Ostravy.....	12
2.2 Poloha ulice Závodní a její širší dopravní vztahy .....	13
2.3 Popis stávajícího stavu .....	14
2.4 Dopravní značení .....	15
2.5 Technické údaje Ostravar Arény a její parkovací plochy.....	16
2.6 Organizace dopravy v době konání akcí v Ostravar Aréně .....	18
<b>3 Dopravně inženýrský průzkum.....</b>	<b>19</b>
3.1 Intenzita dopravy v době konání akcí.....	20
3.2 Intenzita dopravy v běžné pracovní dny.....	25
3.3 Výhledová intenzita dopravy.....	25
3.4 Provedení kapacitního posouzení .....	27
3.5 Analýza dopravní nehodovosti .....	32
3.6 Videoanalýza konfliktních situací .....	36
<b>4 Návrh řízení provozu pomocí světelně signalizačního zařízení.....</b>	<b>43</b>
4.1 Návrh SSZ u výjezdu z parkovací plochy firmy Vítkovice a.s. ....	43
4.2 Návrh SSZ u výjezdu z parkovacích ploch označených „B“ a „C“ .....	52
4.3 Kapacitní posouzení návrhů .....	54
<b>5 Vytvoření mikrosimulačního modelu v programu PTV VISSIM.....</b>	<b>58</b>
5.1 Postup vytvoření modelu .....	59
5.2 Získání dat z mikrosimulačního modelu a jejich analýza .....	60

<b>6 Závěr .....</b>	<b>62</b>
<b>7 SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ .....</b>	<b>64</b>
7.1 Internetové zdroje .....	64
7.2 České technické normy.....	64
7.3 Technické podmínky .....	65
7.4 Ostatní.....	65
7.5 Software.....	65
<b>8 Seznam obrázků, tabulek a grafů .....</b>	<b>66</b>
8.1 Seznam obrázků.....	66
8.2 Seznam tabulek.....	67
8.3 Seznam grafů .....	68
<b>9 Seznam příloh .....</b>	<b>68</b>



# SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

## Zkratky a symboly

ČSN	česká technická norma
DPO	Dopravní podnik Ostrava
EIA	Environmental Impact Assessment (Vyhodnocení vlivů na životní prostředí)
KS	konfliktní situace
pvoz	přepočtené vozidlo
SSZ	Světelně signalizační zařízení
TP	technické podmínky
ÚKD	úroveň kvality dopravy

## Seznam veličin

$a$	podélný sklon vjezdu [%]
$C_L$	kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem [pvoz/h]
$C_S$	kapacita na stopčáře [pvoz/h]
$C_V$	kapacita běžného vjezdu [pvoz/h]
$f$	podíl odbočujících vozidel z jízdního pruhu (0-1)
$I$	průměrná intenzita provozu [voz/doba průzkumu]
$I_m$	intenzita dopravy daného druhu vozidla [voz/doba průzkumu]
$I_V$	návrhová intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]
$K_{obl}$	koefficient oblouku [-]

$K_{skl}$	koeficient sklonu [-]
$k_{vi}$	koeficient vývoje intenzit [-]
$L_F$	délka fronty na vjezdu [m]
$n$	počet kritérií [-]
$REZ$	rezerva kapacity vjezdu [%]
$S_i$	saturovaný tok řadících pruhů [pvoz/h]
$S_L$	saturovaný tok pro levé odbočení [pvoz/h]
$S_P$	saturovaný tok protisměru [pvoz/h]
$S_V$	saturovaný tok vjezdu [pvoz/h]
$S_{ZÁKL}$	základní saturovaný tok 2000 pvoz/h
$t_c$	délka cyklu [s]
$t_w$	střední doba zdržení [s]
$z'$	délka efektivní zelené [s]

# 1 Úvod

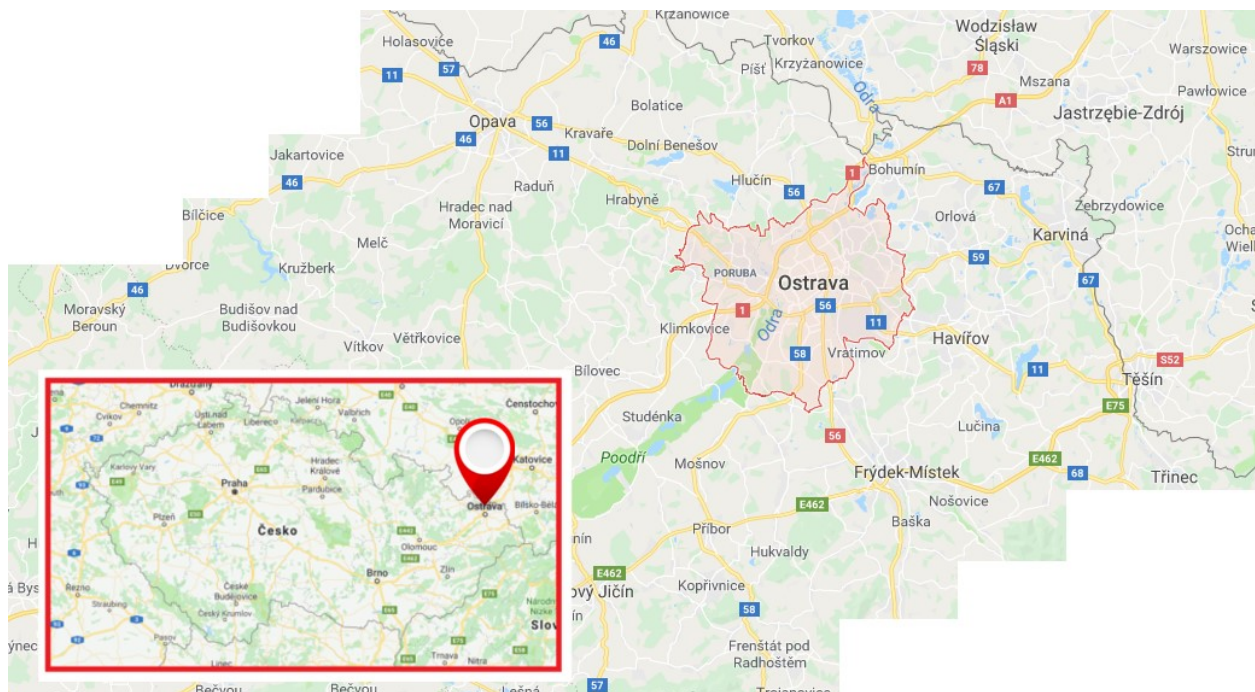
Zadání diplomové práce ukládá vypracování analýzy provozu na ulici Závodní v Ostravě v blízkosti Ostravar Arény, a to především v době konání sportovních či kulturních akcí v tomto zařízení. Rovněž ukládá posouzení vlivu na nedalekou křižovatku Ruská – Závodní – Palkovského. Hlavním důvodem analýzy je zjištění intenzit dopravních i pěších proudů a následné vyhodnocení s navržením světelného signalizačního zařízení, které by sloužilo pro řízení těchto proudů v době konání sportovních či kulturních akcí. Organizace dopravy v průběhu akcí na výše zmíněné ulici a přilehlé křižovatce je v současné době řízená dopravní policií. Cílem práce je tedy vypracování analýzy na jejímž základě bude vypracovaný mikrosimulační model v programu PTV VISSIM s navrženými SSZ a doloženou relevantní výkresovou dokumentací.

Celá práce je členěná na několik částí. Začíná popisovou částí stávajícího stavu, která se zabývá, popisem řešené lokality, a to jak z pohledu širších dopravních vztahů, tak popisem stavu současného včetně popisu řízení a organizování dopravy nebo dokonce popisem parkovacích ploch v blízkém okolí arény. Následující část posuzuje současný stav této ulice s křižovatkou. Podkladem pro posouzení těchto stavů posloužil mnou provedený dopravně inženýrský průzkum intenzit, jenž jsem prováděl čárkovací metodou v intervalech po 5 minutách ze zaznamenaného videozáznamu. V této části se dále nachází stanovení výhledové intenzity dopravy a provedení kapacitního posouzení současného stavu. Následně pokračuje analýza dopravní nehodovosti a analýza konfliktních situací. V další části se zaměřuji na provedení potřebných výpočtů pro návrh světelně signalizačního zařízení, které také podrobím kapacitnímu posouzení. V předposlední části se zaměřuji na vytvoření mikrosimulačního modelu a získání dat z tohoto programu, které následně analyzuji. Závěrem své diplomové práce předkládám a hodnotím získané výsledky této práce.

## 2 Popisová část

### 2.1 Lokalizace města Ostravy

Město Ostrava se nachází na severovýchodě České republiky v Moravskoslezském kraji. Ostrava má celkem 23 městských obvodů. Řešená lokalizace se nachází na území městského obvodu Ostrava-Vítkovice. Ostrava vyrostla jako průmyslové středisko. Pro svůj hornický a hutnický průmysl v minulosti zvaná „ocelové srdce republiky“ [1]. Ostrava je počtem obyvatel třetí největší město v Česku. Údaj o celkovém počtu obyvatel 322 419 k datu 1.1.2018. [2] Ostravská vize v roce 2020 představuje otevřené, energetické a komunikující evropské kulturní město s různorodou, autentickou a živou kulturní scénou. Město s oživeným průmyslovým dědictvím, město, kde se úzce protínají technologie a kultura [3]. S tímto záměrem souvisí nedávno zveřejněná architektonicko-urbanistická soutěž na novou koncertní halu jež pojme přibližně 1 100 až 1 300 diváku.



Obrázek 1 – Lokalizace města [4] - upraveno

## 2.2 Poloha ulice Závodní a její širší dopravní vztahy

Ulice Závodní se nachází na území města Ostravy konkrétně v městském obvodu Ostrava jih a Vítkovice. Řešenou ulici protíná důležitý komunikační tah, a to silnice I. třídy č. 11 spojující města Hradec Králové, Šumperk, Opava, Ostrava a dále pokračuje na Slovensko.

Ulice Závodní se nachází v intravilánu města, kde přilehlé okolí je zastavěno bytovou zástavbou, sportovně – kulturní zástavbou či průmyslovými prostory. Úsek ulice Závodní je považován od ulice Ruská po ulici Provaznická nicméně řešený úsek je pouze od ulice Ruská po výjezd z parkovišť u budovy Clarion Congress Hotel Ostrava. Správa této komunikace spadá pod Ostravské komunikace a.s.[7]. Ulice leží na trase 3 tramvajových linek městské hromadné dopravy, kterou zajišťuje společnost Dopravní podnik Ostrava a.s. a jedná se konkrétně o tramvajové linky číslo 3, 11 a 19 [6].



Obrázek 2 – Mapa širších vztahů [5] – upraveno

Za zmínku jistě stojí plánování mimoúrovňového křížení ulic Rudná – Závodní, které by v budoucnu zásadním způsobem ovlivnilo dopravu na řešené ulici. V roce 2008 sdružení DHV a PUDIS zpracovalo dokumentaci pro územní rozhodnutí. V březnu 2009 bylo zpracováno Oznámení EIA, na základě závěrů zjišťovacího řízení rozhodl Krajský úřad, že stavba nebude dále

posuzována. Součástí stavby je přeložka ulice Závodní (638 m), podchod pod Rudnou, parkoviště autobusů a automobilů a přeložku tramvajové trati. Ulice Závodní bude vedena jako čtyřpruh pod stávajícím mostem ul. Rudné přes železniční vlečku [8].

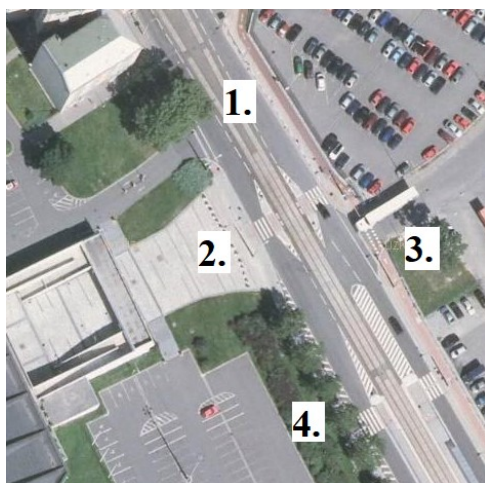
Cílem této stavby by bylo zvýšení kapacity ulice Rudné (I/11), aby byla zajištěna plynulost dopravy a odstranění tvorby kongescí. Zkapacitnění zajistí výstavba mimoúrovňové křižovatky. Mezi hlavní přínosy tohoto návrhu je zvýšení kapacity ulice Rudná, odvedení tranzitní dopravy a jednotný charakter komunikace I/11. Výstavbu mimoúrovňového křížení je doporučováno zařadit do optimálního scénáře pro rok 2035 [9].

## **2.3 Popis stávajícího stavu**

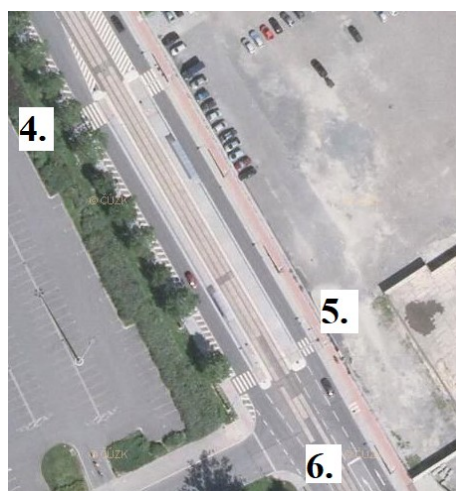
Ulice Závodní se podle ČSN 73 6110 [13] řadí díky svého určení a dopravnímu významu mezi místní komunikace I. třídy, označené jako komunikace funkční skupiny B – sběrná, jejichž funkce je dopravní a obslužná. Stavební uspořádání ulice mimo křižovatky je označeno jako MS2T 22,5/17,5/50, tedy jako místní sběrná dvoupruhová komunikace s tramvají vedenou na nezvýšeném pásu.

V řešeném úseku se nachází několik přechodů pro chodce a míst pro přecházení. Zaznačení těchto míst je vidět na obrázku číslo 3 a 4. Jako první lze vidět na výjezdu z parkoviště A místo pro přecházení, označeno jako číslo 1., délky 9,0 m opatřené vodícím pásem umístěným ve vozovce. Jedná se o hmatatelné mělké drážky provedené speciální barvou na celou délku místa pro přecházení a je navazující na varovné a signální pásy v chodníku. U tohoto výjezdu se dále nachází přechod pro chodce, označen jako číslo 2., který protíná ulici Závodní. Přechod pro chodce je doplněn dvěma dělicími (ochrannými) dopravními ostrůvky lichoběžníkového tvaru sloužící pro zajištění větší bezpečnosti přecházejících osob. Na výjezdu z parkoviště od areálu firmy Vítkovice a.s. se nachází další místo pro přecházení, na obrázku označeno jako číslo 3., jež je dlouhé 15,0 m a je taktéž opatřen vodícím pásem. U výjezdu se dále nachází přechod pro chodce, označený číslem 4., který je rozdělen nástupními ostrůvky. Nástupní ostrůvky slouží jako tramvajové zastávky. Na druhém konci těchto ostrůvků se nachází opět přechod pro chodce označen číslem 5. Jako poslední lze vidět místo pro přecházení dlouhé 12,5 m, označené číslem 6. Veškeré zmíněné přechody pro chodce i místa pro přecházení jsou tvořené bezbariérově se základní úpravou pro

osoby nevidomé a slabozraké. Forma této úpravy spočívá v umělých vodících liniích jako je varovný a signální pás.



*Obrázek 3 – Ortofotomapa se značením přechodů a míst pro přecházení č.1[11]*



*Obrázek 4 – Ortofotomapa se značením přechodů a míst pro přecházení č.2 [11]*

## **2.4 Dopravní značení**

Provedení dopravního značení ulice Závodní odpovídá TP 65[14], TP 70 [15] a TP 133 [17]. Ulice prošla nedávno souvislou údržbou. Hlavní komunikace je značena pomocí svislé dopravní značky P2 „Hlavní pozemní komunikace“ vedlejší komunikace pomocí svislé dopravní značky P4 „Dej přednost v jízdě!“. Přídatný odbočovací pruh je znázorněn značkou IP19



„Řadící pruhy“. Přejchod pro chodce je označen informativní značkou IP06 „Přejchod pro chodce“. U dopravních ostrůvků se nachází příkazové dopravní značení pomocí značky C4a „Příkazáný směr objíždění vpravo“. Na ulici Závodní v prostoru arény se nachází zákazová značka B28 „Zákaz zastavení“. O přilehlých parkovištích informuje značka IP11a „Parkoviště“.

Vodorovné dopravní značení na ulici Závodní je v zachovalém stavu, a to z důvodu prováděné rekonstrukce, díky které muselo být provedeno nové značení.

## **2.5 Technické údaje Ostravar Arény a její parkovací plochy**

V současnosti je Ostravar aréna jedním ze sportovišť patřících společnosti VÍTKOVICE ARÉNA, a.s. S kapacitou až 12 500 diváků (z toho 10 004 sedadel) je jednou z největších víceúčelových hal v České republice a díky modernímu technickému vybavení, množství variant svého vnitřního uspořádání a šíři poskytovaných služeb může poskytnout dokonalé zázemí i pro ty nejnáročnější akce. Za zmínku stojí fakt, že je hala domácím prostředím hokejového týmu HC VÍTKOVICE RIDERA. [10]

Na přelomu let 2003 a 2004 prošla rekonstrukcí a modernizací a slavnostně byla znovuotevřena 6. dubna 2004. Od roku 2016 nese hala název OSTRAVAR ARÉNA [10]

Parkovací plochy pro použití Ostravar arény jsou v bezprostřední blízkosti haly a jsou označeny písmeny A až F viz obrázek č. 3 Jejich počty jsou následující [10]:

- Parkoviště A–139 + 8 pro ZTP
- Parkoviště B–201 + 12 pro ZTP
- Parkoviště C–356 + 18 pro ZTP
- Parkoviště D–40 + 3 pro ZTP
- Parkoviště E–114 + 5 pro ZTP
- Parkoviště F–109 + 5 pro ZTP

**Celkem 959 + 51 pro ZTP (1 010)**

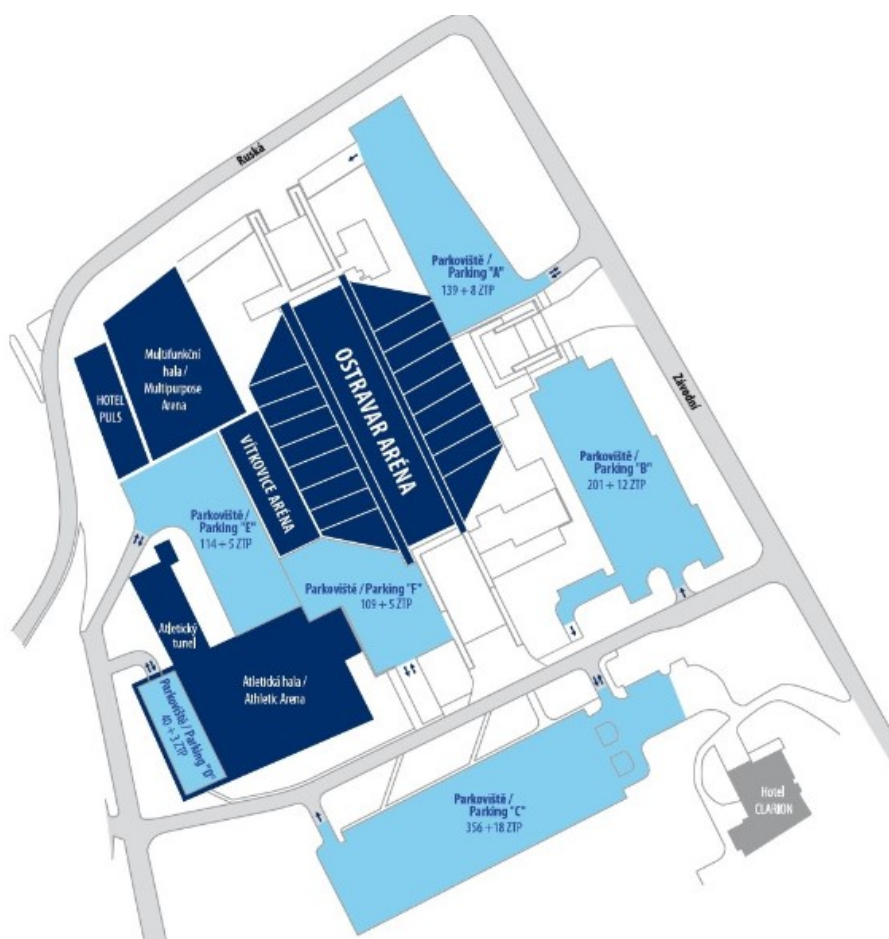
Ceny za výše uvedené parkování pro rok 2018 jsou následující [10]:

- Parkovné osobních automobilů – 50 Kč vč. DPH
- Parkovné autobusů – 100 Kč vč. DPH



Ostatní možnosti parkování jsou v krátké docházkové vzdálenosti od haly např. parkoviště u Městského stadionu, při některých akcích také v areálu Městského stadionu, areálu VÍTKOVICE, a.s. nebo u Nádraží Vítkovice apod. [10]

Na dotaz položený obchodnímu řediteli společnosti VÍTKOVICE ARÉNA, a.s. ve věci možného plánování rozšíření parkovacích míst mi bylo odpovězeno následovně [24]: „*V tuto chvíli není jakékoliv rozšíření parkovacích ploch plánováno, myslím, že jsou v koordinaci s ostatními parkovacími plochami v okolí a v porovnání s obdobnými zařízeními nejen v ČR více než dostatečné.*“



Obrázek 5 – Parkovací plochy [10]

Pro srovnání uvádím příklad z Brna. DRFG aréna v Brně, jejíž kapacita je 7 200 diváků pro hokejové zápasy nemá v blízkosti arény žádné parkoviště. Nejbližší parkoviště se nachází 1 km od zmíněné haly a jeho kapacita je pouhých 177 míst. Dále pak mohou návštěvníci využít parkoviště Expoparking u brněnského výstaviště, které se nachází ve vzdálenosti 2 km od haly

a disponuje 850 místy. Ostravar aréna tedy disponuje vhodnými parkovacími plochami v blízkosti arény.

## 2.6 Organizace dopravy v době konání akcí v Ostravar Aréně

Pro ucelený přehled o organizaci dopravy na řešené ulici mi nepostačil pouhý videozáznam a prohlídka místa v době konání akcí. Z tohoto důvodu jsem oslovil tři subjekty, jež se spolupodílejí na organizování dopravy. Těmito subjekty jsou VÍTKOVICE ARÉNA, a.s., která je pořadatelem kulturních a sportovních akcí, Dopravní podnik Ostrava a.s. zajišťující městskou hromadnou dopravu a Policie ČR, která řídí dopravu a zajišťuje bezpečnost v době konání akcí. Odpovědi se mi dostavilo od všech zmíněných institucí a ty budu dále prezentovat.

Na dotaz, jak probíhá plánování a řízení dopravy v době konání akcí mi odpověděli z VÍTKOVICE ARÉNA, a.s. následovně [24]: *„Před konáním každé akce zasíláme na Dopravní podnik informace s předpokládanou návštěvností a přibližným časem ukončení. U významných mezinárodních akcí typu Davis Cup, Fed Cup, MS, ME apod. bývají zástupci Dopravního podniku součástí organizačních výborů.“*

Ze společnosti Dopravní podnik Ostrava a.s. mi bylo odpovězeno takto [25]: *„Ostravar Aréna nám pravidelně zasílá přehled akcí v Ostravar Aréně a Městském stadionu na delší období. Před každou konkrétní akcí zasílá jemně konkretizovanou zprávu ohledně počtu návštěvníků, popř. upravený začátek nebo konec akce. Pak nastupuje odborný odhad, schvalovací proces s odborem dopravy Magistrátu města Ostravy a výjezd. Standardně se posiluje hokej HC Vítkovice. O koncertech diskutujeme se zmíněným odborem dopravy Magistrátu města Ostravy. Co se týče kapacitního posílení, to si více méně organizujeme sami s ohledem na atraktivitu konané akce. Na každé akci se provádí orientační sčítání cestujících a podle toho se upravují počty i směřování posilových spojů.“*

Třetí a poslední dotázaný subjekt byl Policie České republiky, která řídí dopravu v době konání akcí. U Policie ČR jsem se dozvěděl o konkrétním přehledu akcí v Ostravar Aréně, který je dodán dlouhodobě dopředu na Dopravní inspektorát v Ostravě-Vítkovicích. Pokud se však jedná o větší akci jako je MS, ME, Davis Cup, Fed Cup nebo koordinaci více akcí v Ostravar Aréně a Městském stadionu ve stejnou dobu, pak je požadavek podán na ředitelství PČR. [26]

### 3 Dopravně inženýrský průzkum

Dopravní průzkum je nepostradatelná činnost za účelem zjištění složení dopravních proudů z důvodů posouzení, plánování a projektování pozemních komunikací. Z výše uvedených důvodů jsem v neděli dne 29.4.2018, v době od 21:45 do 22:45 hodin provedl na řešené ulici vlastní dopravní průzkum během konání koncertní akce. Dne 2.10.2018 v úterý, v době od 19:40 do 20:40 jsem provedl druhý opakovaný dopravní průzkum ulice Závodní a zahrnul k tomu také nedalekou křižovatku Ruská – Závodní – Palkovského během konání hokejového utkání.

Dopravní průzkumy jsem zaznamenal v jednohodinových intervalech, jelikož vyklizení parkovacích ploch probíhalo v rozmezí menším než 40 minut. Tuto skutečnost jsem si ověřil při pozorování průběhů několika akcí před plánovaným měřením. V den uskutečnění dopravního průzkumu jsem si vždy předem obstaral předběžný čas ukončení konané akce.

Dále je třeba brát zřetel, že se nejedná o klasický denní dopravní průzkum z důvodů řešení analýzy v době konání akcí, tudíž probíhal ve večerních hodinách. Provoz v době provádění dopravního průzkumu byl ovlivněn nedalekou uzavírkou silnice I/11 – ul. Rudná, která je uzavřená ve směru z Ostravy na Havířov v termínu 19.3.2018 – 31.12.2018 z důvodu rekonstrukce mostních konstrukcí.

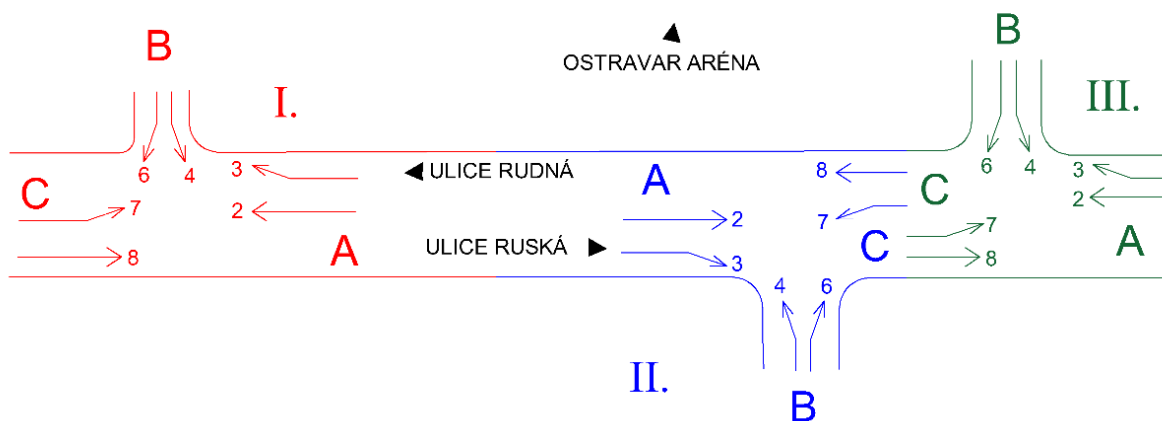
Metodou pro spolehlivé provedení průzkumu s vyloučením chybného zápisu z důvodu vysoké intenzity bylo nahrávání kamerového záznamu na nahrávací zařízení v uvedených časových intervalech a následného přehrávání se zapisováním do sčítacích listů, které byly pro přehlednost rozděleny podle příslušných dopravních proudů a doporučených skupin vozidel podle TP 189 [19]. Videozáznam sloužil také pro vyhodnocení videoanalýzy konfliktních situací. Videoanalýza je popsána v kapitole 3.6. Pro tento postup bylo velmi důležité vhodné určení místa s nejlepším rozhledovým polem, v mém případě panelový dům s výhledem potřebným k zjištění nahrávání dopravního průzkumu. Doporučené rozdělení vozidel dle výše uvedených TP je následující:

- O – Osobní automobily
- M – Motocykly\*
- A – Autobusy\*

- N – Nákladní automobily\*
- K – Nákladní soupravy\*

\*Poznámka: Dne 2.10.2018 neprojely daný úsek v době měření žádné motocykly, autobusy, nákladní automobily ani nákladní soupravy.

Hodnoty intenzit tramvají a chodců byly také zaznamenávány. Při záznamu do sčítacích archů byla použita přímá čárkovací metoda v intervalech po 5 minutách. Pro snadnou orientaci při sčítání intenzit na ulici Závodní jsem si zvolil římské číslování jednoduchých stykových křižovatek (výjezdů z parkovišť) pomocí čísel I, II a III. Následně jsem označil ramena křižovatek výjezdů písmeny A, B, C a dopravní proudy čísly 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 podle sjednoceného číslování dopravních proudů ve stykové neřízené křižovatce znázorněné v TP 188 [18]. Schématické zakreslení uspořádání ramen a dopravních proudů na ulici Závodní lze pozorovat na obrázku č. 6.



Obrázek 6 – Schématické zakreslení ramen křižovatek a jejich dopravní proudy

### 3.1 Intenzita dopravy v době konání akcí

Intenzitu dopravy jsem získal ze sčítání výsledků dopravních průzkumů, které jsou uvedeny v tabulkách níže. Z tohoto sčítání vyplývá určení intenzity ze dne 29.4.2018 pro ulici Závodní v době po ukončení koncertní akce s celkovou intenzitou  $I = 809$  voz/h. Dále pak intenzita ze dne 2.10.2018 pro ulici Závodní po ukončení hokejového utkání s celkovou intenzitou  $I = 792$  voz/h

a pro křižovatku Ruská – Závodní – Palkovského s celkovou intenzitou  $I = 750$  voz/h. Pro potřeby diplomové práce dále pokračuji s výsledky pořízenými druhým měřením, a to z důvodu přesnějšího posouzení vlivů na nedalekou křižovatku Ruská – Závodní – Palkovského, díky pořízeným výsledkům měření.

*Tabulka 1 – Intenzita dopravy ze dne 29.4.2018 – ulice Závodní*

VOZIDLA	ČASOVÝ INTERVAL											
	21:45 21:50	21:50 21:55	21:55 22:00	22:00 22:05	22:05 22:10	22:10 22:15	22:15 22:20	22:20 22:25	22:25 22:30	22:30 22:35	22:35 22:40	22:40 22:45
Motocykl	2	0	2	0	0	2	1	1	1	0	0	0
Osobní automobil	27	23	29	16	108	148	166	146	89	32	9	6
Autobus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA [voz/5min]	30	23	31	16	108	150	167	147	90	32	9	6
	84											
	70											
	155											
	274											
	425											
	464											
	404											
	269											
	131											
	47											
voz/h	809											

*Tabulka 2 – Intenzita dopravy ze dne 2.10.2018 – ulice Závodní*

VOZIDLA	ČASOVÝ INTERVAL											
	19:40 19:45	19:45 19:50	19:50 19:55	19:55 20:00	20:00 20:05	20:05 20:10	20:10 20:15	20:15 20:20	20:20 20:25	20:25 20:30	20:30 20:35	20:35 20:40
Osobní automobil	43	44	52	97	132	129	89	61	55	30	29	31
voz/h	792											

*Tabulka 3 – Intenzita tramvajové dopravy ze dne 2.10.2018 – ulice Závodní*

VOZIDLA	ČASOVÝ INTERVAL											
	19:40 19:45	19:45 19:50	19:50 19:55	19:55 20:00	20:00 20:05	20:05 20:10	20:10 20:15	20:15 20:20	20:20 20:25	20:25 20:30	20:30 20:35	20:35 20:40
Tramvaj	2	1	1	0	2	5	0	1	1	2	0	1
	16											

*Tabulka 4 – Intenzita chodců ze dne 2.10.2018 – ulice Závodní*

	ČASOVÝ INTERVAL											
	19:40 19:45	19:45 19:50	19:50 19:55	19:55 20:00	20:00 20:05	20:05 20:10	20:10 20:15	20:15 20:20	20:20 20:25	20:25 20:30	20:30 20:35	20:35 20:40
Chodci	22	11	29	227	187	76	15	9	0	6	0	0
chod/h	582											

Tabulka 5 – Intenzita dopravy ze dne 2.10.2018 – křižovatka Ruská-Závodní-Palkovského

VOZIDLA	ČASOVÝ INTERVAL												
	19:40 19:45	19:45 19:50	19:50 19:55	19:55 20:00	20:00 20:05	20:05 20:10	20:10 20:15	20:15 20:20	20:20 20:25	20:25 20:30	20:30 20:35	20:35 20:40	
Osobní automobil	62	52	57	53	81	91	92	77	55	38	53	34	
Autobus	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	
SUMA [voz/5min]	62	52	58	53	81	91	93	77	55	38	55	35	
	172												
	163												
	192												
	225												
	265												
	261												
	225												
	170												
	148												
	128												
750													

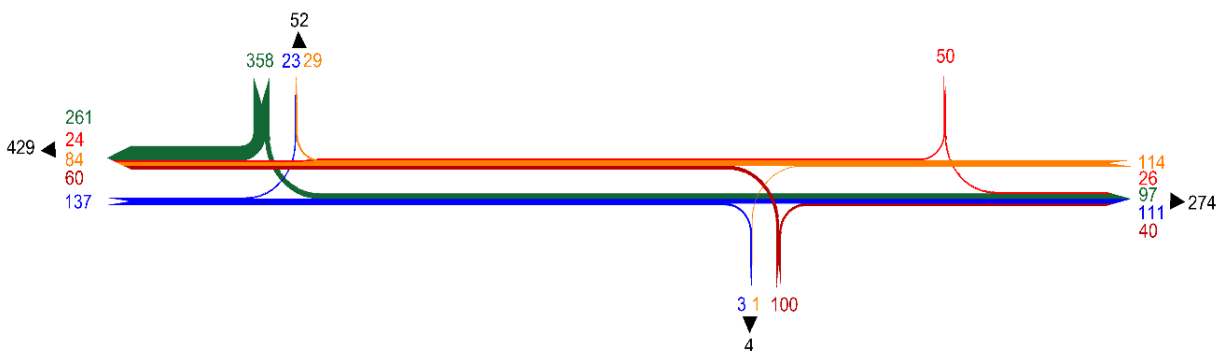
Tabulka 6 – Intenzita tramvajové dopravy ze dne 2.10.2018 – křižovatka  
Ruská – Závodní – Palkovského

VOZIDLA	ČASOVÝ INTERVAL											
	19:40 19:45	19:45 19:50	19:50 19:55	19:55 20:00	20:00 20:05	20:05 20:10	20:10 20:15	20:15 20:20	20:20 20:25	20:25 20:30	20:30 20:35	20:35 20:40
Tramvaj	3	2	6	1	3	4	4	3	1	4	2	4
37												

Tabulka 7 – Intenzita chodců ze dne 2.10.2018 – křižovatka Ruská-Závodní-Palkovského

	ČASOVÝ INTERVAL											
	19:40 19:45	19:45 19:50	19:50 19:55	19:55 20:00	20:00 20:05	20:05 20:10	20:10 20:15	20:15 20:20	20:20 20:25	20:25 20:30	20:30 20:35	20:35 20:40
Chodci	1	0	4	44	50	42	7	2	4	3	9	2
chod/h	168											

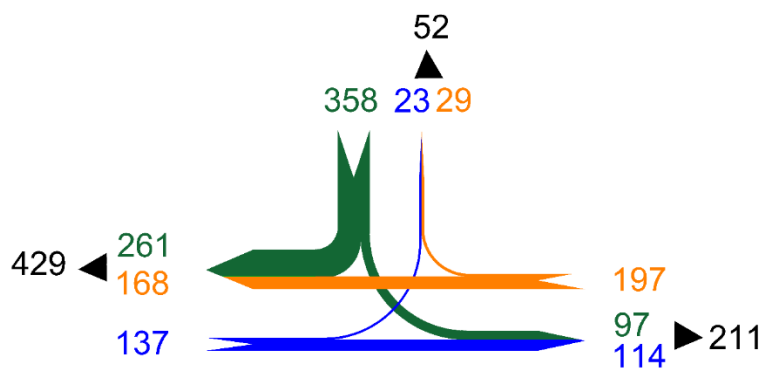
Po výpočtu uvedených hodnot jsem porovnal výsledky s orientační maximální kapacitou neřízených a řízených křižovatek na základě tabulky č.3 podle technických podmínek TP 188 [18]. Porovnáním výsledných intenzit dopravy a orientačních maximálních hodinové kapacity jsem zjistil, že v současné době dosahuje intenzita křižovatky v době konání akcí zanedbatelné procento hodnoty maximální kapacity. Pro následný postup výpočtu výhledových intenzit nebo posouzení kapacit stykových křižovatek je potřeba znát skladbu intenzit jednotlivých dopravních proudů. Tyto údaje jsem vypracoval do jednotlivých tabulek a přiřadil jsem k nim také graficky zpracované pentlogramy, které jsou zobrazené na stránkách dále.



Obrázek 7 – Pentlogram ulice Závodní ze dne 2.10.2018

Tabulka 8 – Skladba dopravních proudů křižovatky I ze dne 2.10.2018

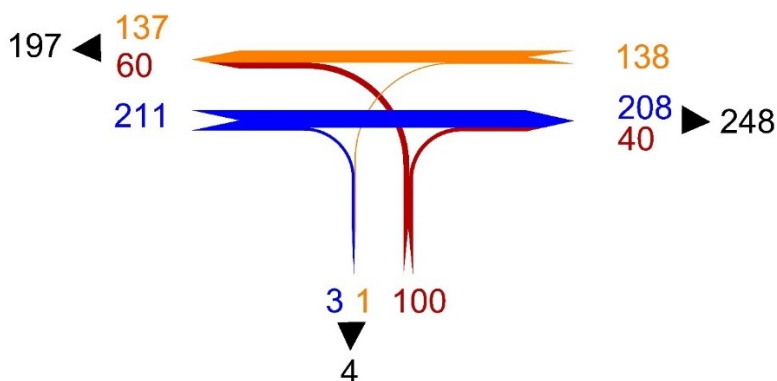
KŘIŽOVATKA I					
PAPREK KŘIŽOVATKY	ŠPIČKOVÁ HODINA:	19:40-20:40			
	DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA			SUMA [voz/h]
		M	O	A	
A	2	0	168	0	168
	3	0	29	0	29
B	4	0	97	0	97
	6	0	261	0	261
C	7	0	23	0	23
	8	0	114	0	114
SUMA všechny směry [voz/h]		0	692	0	692



Obrázek 8 – Pentlogram křižovatky I ze dne 2.10.2018

Tabulka 9 - Skladba dopravních proudů křižovatky II ze dne 2.10.2018

KŘÍŽOVATKA II					
PAPREK KŘÍŽOVATKY	ŠPIČKOVÁ HODINA:	19:40-20:40			
	DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA			SUMA [voz/h]
		M	O	A	
A	2	0	208	0	208
	3	0	3	0	3
B	4	0	60	0	60
	6	0	40	0	40
C	7	0	1	0	1
	8	0	137	0	137
SUMA všechny směry [voz/h]		0	449	0	449

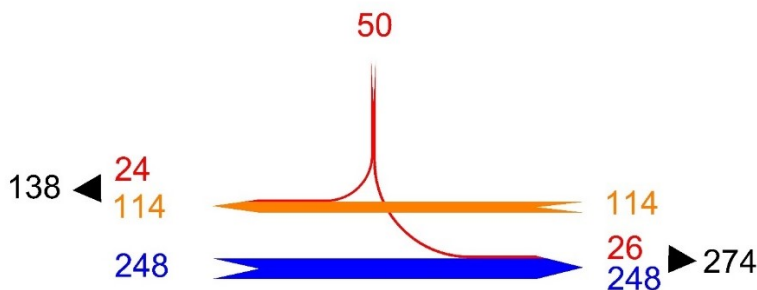


Obrázek 9 - Pentlogram křižovatky II ze dne 2.10.2018

Tabulka 10 - Skladba dopravních proudů křižovatky III ze dne 2.10.2018

KŘÍŽOVATKA III					
PAPREK KŘÍŽOVATKY	ŠPIČKOVÁ HODINA:	19:40-20:40			
	DOPRAVNÍ PROUD	DRUH VOZIDLA			SUMA [voz/h]
		M	O	A	
A	2	0	114	0	114
	3	0	0	0	0
B	4	0	26	0	26
	6	0	24	0	24
C	7	0	0	0	0
	8	0	248	0	248
SUMA všechny směry [voz/h]		0	412	0	412





*Obrázek 10 - Pentlogram křižovatky III ze dne 2.10.2018*

Následně jsem se věnoval průzkumem intenzit a směřování pěších proudů. V řešeném úseku ulice Závodní se nacházejí tři přechody pro chodce a dvě místa pro přecházení. Z důvodu nedostatku kamerových zařízení se soustředím na přechody a místo pro přecházení, jež byly v dohledu a zaznamenány videozáznamem. V příloze číslo 1 dokládám hodnoty intenzity chodců a tramvají společně s jejich pentlogramy.

### 3.2 Intenzita dopravy v běžné pracovní dny

Na křižovatce Ruská – Závodní – Palkovského prováděla firma OSTRAVSKÉ KOMUNIKACE a.s. [7] v roce 2017 sčítání dopravy pomocí indukčních smyček v jízdnicích pruzích. Údaje z tohoto sčítání lze použít pro zjištění provozu na ulici Závodní a jsou pro potřeby diplomové práce dostačující. Sčítání dopravy proběhlo ve dnech od 22.5.2018 (pondělí) do 26.5.2018 (pátek). Získané denní hodnoty byly následně zprůměrované pro běžný pracovní den. Následně jsem z těchto hodnot vybral intenzitu špičkové hodiny, která nastala v době od 15:00 do 16:00 hodin a dále s ní pracoval v kapitole 3.3 Výhledová intenzita dopravy. Hodinová intenzita na této ulici je  $I = 823$  voz/h pro srovnání s intenzitou v době konání akcí ( $I = 792$  voz/h) je tato hodnota o málo větší.

### 3.3 Výhledová intenzita dopravy

Prognóza výhledových intenzit dopravy se provádí na dálnicích a silnicích a lze ji použít také pro místní komunikace podle TP 225 [20]. Provádění prognózy intenzit určují dvě metody:

- Metoda jednotného součinitele růstu, nebo
- Matematický model zatížení dopravní sítě

Pro potřeby diplomové práce jsem zvolil metodu jednotného součinitele růstu. Podstatou postupu je předpoklad stejného růstu intenzit na příslušných komunikacích stejného typu bez ohledu na polohu v řešeném území. Výhledová intenzita se odvodí z výchozí hodinové intenzity jak v době konání akcí, tak podle získaných hodnot ze sčítání pro běžný pracovní den. Jednotkou je vozidlo za hodinu [voz/h]. Rozdělení skupin podle jednotlivých druhů je:

- L – lehká, do kterých řadíme M – motocykly a O – osobní automobily
- T – těžká, do kterých řadíme N – nákladní automobily, A – autobusy a K – nákladní soupravy

Posledním krokem ke správnému zařazení je určení typu komunikace. Jelikož místní komunikace se v následujícím rozdělení nenachází, vycházím z předpokladu nejnižšího typu komunikace, které je zvýrazněno tučně. Rozdělení je:

- D – dálnice, rychlostní silnice
- I – silnice I. Třídy
- **II+III – silnice II. Třídy, silnice III. Třídy**

Výpočet výhledové intenzity dopravy se provádí jako násobek výchozí intenzity a koeficientu prognózy intenzit dopravy. Koeficient prognózy vychází z charakteristického vývoje intenzit dopravy a je zohledněn kritérii skupin vozidel a typu komunikace.

$$I_{vi} = I_{0i} \cdot k_{pi} \quad [\text{voz/h}], [\text{voz/den}], \quad (1)$$

kde:

- $I_{vi}$       výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]  
 $I_{0i}$       výchozí intenzita pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]  
 $k_{pi}$       koeficient prognózy intenzity dopravy pro danou skupinu vozidel [-]

Z důvodu použití tohoto vzorce, jsem musel dopočítat hodnotu koeficientu prognózy intenzit pro danou skupinu vozidel podle vzorce:

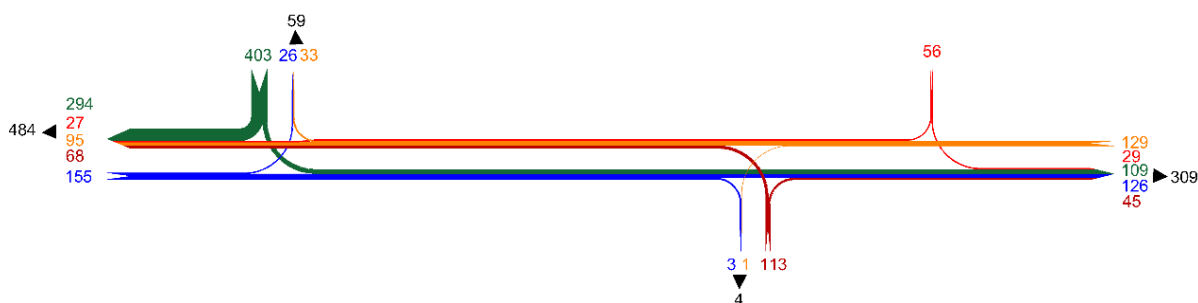
$$k_{pi} = \frac{k_{vi}}{k_{0i}} \quad [-] \quad (2)$$

kde:

$k_{vi}$  koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu voz. [-]

$k_{0i}$  koeficient vývoje dopravy pro výchozí rok a danou skupinu vozidel [-]

Při provádění výpočtu jsem zvolil dobu 5 let jako výhledovou, tedy rok 2023. Zprv jsem přepočítal hodnoty ze získaného vlastního dopravního průzkumu v době konání akce, a to 793 voz/h. Výpočet zahrnoval také výjezdy z parkovacích ploch a to, protože nebyla naplněná ani poloviční kapacita těchto míst. Následně jsem přepočítal hodnoty z roku 2017 získané společností Ostravské komunikace a.s. na současný stav rok 2018 a ten následně přepočítal na požadovaný výhledový rok 2023. Celková výhledová intenzita činí 940 voz/h. Vypočítané protokoly s výhledovou intenzitou se nalézají v příloze č. 2. Na obrázku níže lze vidět pentlogram vypočtených návrhových intenzit v době konání akcí.



Obrázek 11 - Pentlogram výhledové intenzity v době konání akcí

### 3.4 Provedení kapacitního posouzení

Kapacitní výpočty pro jednotlivé křižovatky na ulici Závodní byly provedeny v souladu s TP 188 [18]. Pro orientační hranici kapacity jednotlivých řešených křižovatek lze uvažovat o sumě všech vjezdů jednotlivých dopravních proudů mezi hodnotami 1200-1800 voz/h. Výpočet byl realizován pomocí získaných dat dopravním průzkumem. Zajištění správného výpočtu závisí také na geometrickém uspořádání křižovatky a rychlosti na hlavní komunikaci. Dle ČSN 73 6102 [12] je na místních komunikacích požadován stupeň kvality dopravy E. Rozdělení úrovní podle charakteristiky TP 188 [18] je:

- **Stupeň A:** Doba zdržení je velmi malá
- **Stupeň B:** Podřazený dopravní proud je ovlivněný. Doba zdržení je malá.
- **Stupeň C:** Doba zdržení je citelná. Vznikají ojedinělé krátké fronty.

- **Stupeň D:** Fronta vozidel vyvolává výrazné časové ztráty. Dopravní situace je ještě stabilní.
- **Stupeň E:** Tvoří se fronta, která se při existujícím zatížení již nesnižuje. Charakteristická je citlivá závislost, kdy malé změny zatížení vyvolají prudký nárůst ztrát.
- **Stupeň F:** Kapacita je překročena. Fronta vozidel narůstá bez ohledu na dobu čekání. Křižovatka je přetížena v delším časovém intervalu.

Následně jsem postupoval podle návodů k výpočtům podle příslušných TP, které jej detailně popisují. Řešenou ulici jsem rozdělil na tři jednoduché stykové křižovatky, jež jsem kapacitně posoudil na intenzitu dopravy v době konání akce. Poté následoval kapacitní výpočet pro výhledovou intenzitu v době konání akcí. Intenzity dopravních proudů jsem přepočtl pomocí přepočtových koeficientů pro stykovou křižovátku. Jelikož mi řešenou ulicí v době průzkumu projely pouze osobní vozidla použil jsem pouze jediný přepočtový koeficient, a ten se rovná číslu 1.

Dále bylo potřeba zjistit geometrické uspořádání jednotlivých křižovatek jako jsou počty prasků, počty jízdních pruhů, počty řadicích pruhů a jejich délky pro odbočení, a hlavně také nejvyšší povolenou rychlost na hlavní komunikaci nebo úpravu přednosti v jízdě, která je řešena pomocí svislé dopravní značky č. P4 „Dej přednost v jízdě!“. Podle metodiky výpočtu kapacity neřízené stykové křižovatky bylo nezbytné rozlišit stupně podřazenosti jednotlivých dopravních proudů. Řešené stykové křižovatky rozlišují pouze tři stupně podřazenosti a těmi jsou [18]:

1. **Stupeň** – Nadřazenost dopravních proudů 2, 3, 8
2. **Stupeň** – Jednoduchá podřazenost proudu 1.stupně dopravních proudů 6, 7
3. **Stupeň** – Dvojnásobná podřazenost proudům 1. a 2. stupně dopravních proudů 4

Následující krok po určení podřazenosti dopravních proudů je určení nadřazených dopravních proudů. Tyto hodnoty jsou zahrnuty ve skutečných vozidlech.

1. **Levé odbočení z hlavní** – číslo 7:  $I_2 + I_3$
2. **Pravé odbočení z vedlejší** – číslo 6:  $I_2 + 0,5 \cdot I_3$
3. **Levé odbočení z vedlejší** – číslo 4:  $I_2 + 0,5 \cdot I_3$

Další veličinou nutnou ke kapacitnímu posouzení je hodnota kritických časových odstupů  $t_g$ . Veličinu stanovíme podle rychlosti jízdy na hlavní komunikaci. V mém případě se jedná o rychlost 50 km/h.

1. **Levé odbočení z hlavní** – číslo 7:  $t_g = 3,4 + 0,021 \cdot v_{85\%}$
2. **Pravé odbočení z vedlejší** – číslo 6:  $t_g = 2,8 + 0,038 \cdot v_{85\%}$
3. **Levé odbočení z vedlejší** – číslo 4:  $t_g = 5,2 + 0,022 \cdot v_{85\%}$

Ted' už bylo potřeba dosadit poslední veličinu a tou jsou hodnoty následných odstupů  $t_f$ . Hodnoty následných časových odstupů získáme díky určení druhu dopravního proudu a svislého dopravního značení určující přednost v jízdě.

1. **Levé odbočení z hlavní** – číslo 7:  $t_f = 2,6$
2. **Pravé odbočení z vedlejší** – číslo 6:  $t_f = 3,7$
3. **Levé odbočení z vedlejší** – číslo 4:  $t_f = 4,1$

Kapacitu dopravních proudů 1. stupně což jsou dopravní proudy č.2, 3 a 8 zadáváme jako kapacitu volně se pohybujících dopravních proudů. Hodnoty se uvádí všeobecně jako 1800 pvoz/h. Pro kapacitu dopravních proudů 2. stupně platí rovnost pomocí základní kapacity uvedenou ve vztahu (3) níže. U 3. stupně podřazenosti je zohledňována pravděpodobnost nevzdutí proudů 2. stupně.

$$C_n = G_n \quad [\text{pvoz/h}], \quad (3)$$

kde:

$G_n$  základní kapacita jízdního proudu n-tého stupně [pvoz/h]

Základní kapacitu jsem stanovil na základě níže uvedeného vztahu pro výpočet:

$$G_n = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_H}{3600} \cdot \left(t_g - \frac{t_f}{2}\right)} \quad [\text{pvoz/h}] \quad (4)$$

kde:

$G_n$  základní kapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h]

$I_H$  rozhodující intenzita nadřazených proudů [voz/h]

$t_g$  kritický časový odstup [s]

$t_f$  následný časový odstup [s]

Pro výpočet podřazeného dopravního proudu 3. stupně, což je dopravní proud číslo 4, jsem zohlednil pravděpodobnost nevzdutí rozhodujícího nadřazeného dopravního proudu, který snižuje kapacitu. Pro řešené stykové křižovatky se vztahuje vzorec (5):

$$C_4 = p_{0,7} \cdot G_4 \quad [\text{pvoz/h}] \quad (5)$$

kde:

$p_{0,7}$  pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazeného proudu č.7 [-]

Pravděpodobnost  $p_{0,n}$  se vypočítá ze vztahu:

$$p_{0,n} = \max \left\{ \begin{matrix} (1 - a_v) \\ 0 \end{matrix} = \left( 1 - \frac{I_n}{C_n} \right) \right\} \quad [-] \quad (6)$$

kde:

$n$  dopravní proud 7 [-]

$a_v$  stupeň vytížení pro n-tý proud [-]

$I_n$  intenzita dopravy dopravního proudu n [pvoz/h]

$C_n$  kapacita jízdního pruhu n-tého proudu [pvoz/h]

Dále jsem pokračoval výpočtem rezervy kapacit příslušných dopravních proudů podle vztahu (7), na kterých závisí střední doba zdržení  $t_w$ . Ta především slouží k určení úrovně kvality dopravy. Orientačně jsem ji vyjádřil pomocí získaných hodnot rezerv kapacit a srovnáním podle obrázku č. 12.

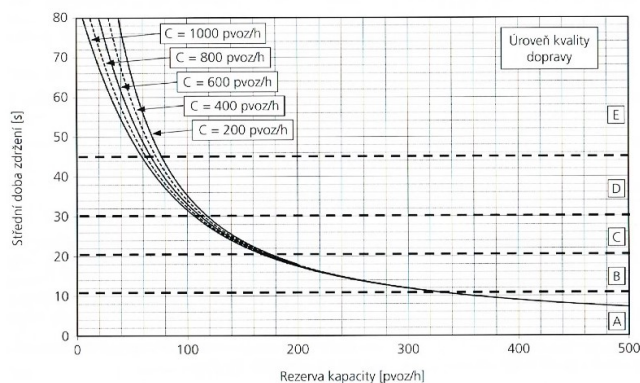
$$Rez = C_n - I_n \quad [\text{pvoz/h}] \quad (7)$$

kde:

$C_n$  kapacita pruhu [pvoz/h]

$I_n$  intenzita dopravního proudu n [pvoz/h]

Jako poslední bod výpočtu je délka fronty  $N_{95\%}$  na vjezdech, kterou stanovíme v závislosti na stupni vytižení dopravního proudu. Určení délky fronty lze dvěma způsoby. Zaprvé přesným výpočtem pomocí vzorce (8) nebo orientačně z grafu obrázku č. 13. Mým postupem byl přesný výpočet a kontrola pomocí grafu.



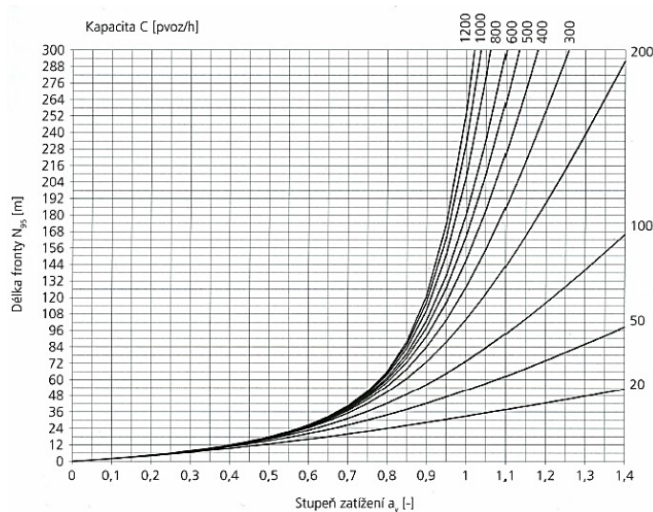
Obrázek 12 – Graf pro orientační určení vztahu střední doby zdržení na kapacitě a rezervy [18]

$$a_v = \frac{I_n}{C_n} \quad [-] \quad (8)$$

kde:

$I_n$  návrhová intenzita dopravního proudu n [pvoz/h]

$C_n$  kapacita pruhu dopravního proudu n [pvoz/h]



Obrázek 13 – Graf určující délku fronty [18]

Výsledky kapacitního posouzení v době konaných akcí vyhověl jak pro současný stav, tak pro návrhový rok na úroveň kvality dopravy A. Veškeré výsledky kapacitního posouzení včetně stupně vytížení a délek fronty jsem zaznamenal do příslušných protokolů, které se nacházejí v příloze č. 3.

### **3.5 Analýza dopravní nehodovosti**

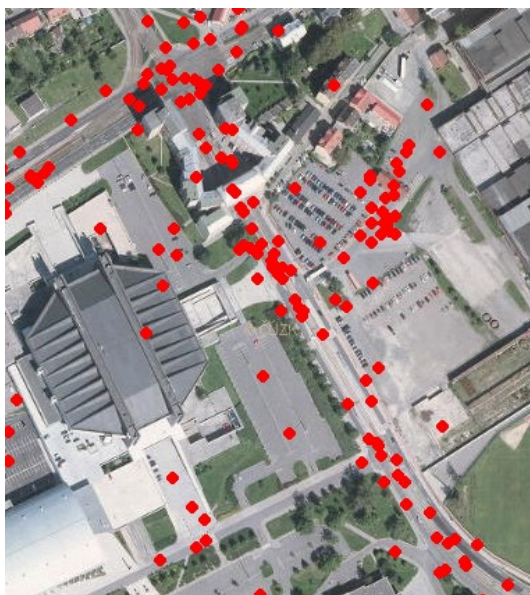
Jedním ze základních charakteristický rysů moderní civilizace je rozvoj dopravy. Zvyšující se koncentrace vozidel a jiných dopravních prostředků, jejich neustálé zdokonalování a zvyšování jejich rychlosti nám přináší i negativní jevy. Jedním z nich je zvyšující se počet dopravních nehod. Dopravní nehody jsou ve své podstatě jevy, které zanechávají přechodné, ale i trvalé změny na zdraví jejich účastníků, na technickém stavu dopravních prostředků a někdy také na komunikaci [23].

Nehodovost jako pojem není obyčejným faktem, se kterým bychom se měli smířit a v zásadě ji nemůžeme brát za jednoznačnou příčinu nárůstu intenzit dopravy. Nejhlavnější roli při vzniku dopravní nehody zapříčiní selhání lidského faktoru. Nejčastějšími příčinami selhání je nepřiměřená rychlosti ke stavu vozovky, nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem nebo nedostatečné věnování pozornosti u řízení vozidla. Nehodovost v dopravním inženýrství můžeme zásadním způsobem ovlivnit také v projekci, kde díky analyzování příčin vzniku nehod se následně zabýváme hledáním a uskutečňováním takových opatření jenž zajistí bezpečnost na pozemních komunikacích. Mezi takovéto opatření můžeme například zařadit úpravy svislého a vodorovného dopravního značení, návrh různých bezpečnostních prvků, zklidnění dopravy či návrhu změny stávajících prvků.

Dne 1. ledna 2009 vešla v platnost novela zákona o dopravních nehodách, která zásadním způsobem ovlivnila přesnost informací o dopravních nehodách, a to z důvodu změny hlášení nehod Policii ČR. Výsledkem této změny je hlášení nehod s hmotnou škodou přesahující částku 100 000 Kč. Dále pak nehody, při kterých došlo k újmě na zdraví nebo poškození majetku třetí osoby.



Analýza dopravní nehodovosti byla zpracována pomocí webového informačního systému, jež zobrazuje statistické údaje dopravní nehodovosti Policie ČR na interaktivním mapovém podkladu. Systém je provozován Centrem dopravního výzkumu v.v.i (veřejná výzkumná instituce). [11] Systém byl původně navržen ke sběru důležitých dat, které měli napomáhat ke zvyšování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích. Nicméně úpravou výše zmíněné novely se přichází o velkou část nově získávaných dat. Přesnější metodou ke sběru dat o dopravních nehodách by jistě prospěla spolupráce s pojišťovacími subjekty, které tyto data zaznamenávají pro své vlastní účely.



*Obrázek 14 – Ortofotomapa dopravní nehodovosti [11]*

Vyhodnocení dopravní nehodovosti na předmětné ulici Závodní a nedaleké křižovatce Ruská – Závodní – Palkovského vychází ze statistiky dat Policie ČR v období od začátku roku 2007 do současnosti (září 2018). V tomto období bylo evidováno na řešeném území v informačním systému Police celkem osmdesát dopravních nehod. Dopravní nehody na parkovacích plochách nebyly předmětem analýzy dopravní nehodovosti. Na obrázku č. 14 výše lze pozorovat ortofotomapu se zaznačením míst nehod pomocí výše zmíněné aplikace. Následovalo vypracování informací uvedených u každé zaznačené dopravní nehody. Jde tedy například o informace vztažené ke dnu v týdnu, druhu nehody nebo také o roční četnosti nehod zaznamenaných do této statistiky.

Tabulka 11 – Množství nehod podle dnu v týdnu na řešeném úseku ul. Závodní [11]

UL. ZÁVODNÍ		
DEN V TÝDNU	MNOŽSTVÍ	%
Po	8	14,55
Út	8	14,55
St	11	20,00
Čt	9	16,36
Pá	9	16,36
So	5	9,09
Ne	5	9,09

Tabulka 12 – Přehled nejčastějších druhů srážek na ul. Závodní [11]

DRUH SRÁŽKY JEDOUČÍCH VOZIDEL	MNOŽSTVÍ	%
čelní	2	3,64
z boku	9	16,36
zezadu	12	21,82
nepřichází v úvahu, nejde o srážku jed. vozidel	32	58,18

Tabulka 13 – Roční četnost zaznamenaných nehod na ul. Závodní [11]

ROK	ČETNOST
2007	10
2008	8
2009	3
2010	7
2011	4
2012	2
2013	3
2014	6
2015	6
2016	3
2017	1
2018*	2
*Nehody do konce měsíce září	

Tabulka 14 - Množství nehod podle dne v týdnu na řešené křižovatce [11]

<b>KŘIŽOVATKA RUSKÁ - ZÁVODNÍ - PALKOVSKÉHO</b>		
<b>DEN V TÝDNU</b>	<b>MNOŽSTVÍ</b>	<b>%</b>
Po	1	4,00
Út	2	8,00
St	1	4,00
Čt	3	12,00
Pá	6	24,00
So	9	36,00
Ne	3	12,00

Tabulka 15 - Přehled nejčastějších druhů srážek na řešené křižovatce [11]

<b>DRUH SRÁŽKY JEDOUCÍCH VOZIDEL</b>	<b>MNOŽSTVÍ</b>	<b>%</b>
čelní	1	4,00
z boku	14	56,00
zezadu	6	24,00
nepřichází v úvahu, nejde o srážku jed. vozidel	4	16,00

Tabulka 16 – Roční četnost zaznamenaných nehod na řešené křižovatce [11]

<b>ROK</b>	<b>ČETNOST</b>
2007	8
2008	4
2009	3
2010	0
2011	2
2012	1
2013	3
2014	2
2015	1
2016	0
2017	1
2018*	0
*Nehody do konce měsíce září	

Z tabulek číslo 13 a 16 můžeme zjistit každoroční počet zaznamenaných dopravních nehod do statistik Policie ČR. V průběhu roku se v průměru zaznamená do těchto statistik  $4,6 \pm 5$  dopravních nehod na ulici Závodní a  $\pm 2$  dopravní nehody na křižovatce Ruská-Závodní-Palkovského. Podle tabulky číslo 11 jsou na ulici Závodní zaznamenávané do této statistiky nejčastěji nehody ve středu a podle tabulky číslo 14, která značí nehody na nedaleké křižovatce, je to sobota. Detailnější statistiky jsou přiloženy v příloze o dopravní nehodovosti číslo 4. Ukazatel relativní nehodovosti nebyl zahrnutý do této práce, a to z důvodu nekompletního přehledu dopravních nehod na řešeném úseku. Pro takovýto výpočet by bylo potřeba znát veškeré záznamy dopravních nehod, a to je díky novele zákona z roku 2009 je velice obtížné.

### 3.6 Videoanalýza konfliktních situací

Na začátku se pokusím popsat význam a přiblížení této metody. Videoanalýza má z praktického hlediska zcela zásadní uplatnění při vyhodnocování konfliktních situací. Videoanalýzou se rozumí vyhodnocení videozáznamu pořízeného z předmětného místa jako je například křižovatka či daný úsek pozemní komunikace za účelem získání přehledu bezpečnosti zkoumané lokality a v případě zjištění problémů najít řešení, jak tyto nedostatky opravit a tím zlepšit bezpečnost provozu předmětného místa. Metodu využití videoaparatury pro výzkum bezpečnosti dopravy použil doc. Folprecht ve spolupráci s Ing. Nývlt v roce 1974 v ÚSMD Praha. [22]

**Technické vybavení potřebné k využití této metody je následující [22]:**

- Videokamera, pokud možno se širokoúhlým záběrem se záznamem časové osy
- Stativ nebo jiné úchopové příslušenství
- Poznámkový blok či diktafon pro pořízení poznámek
- Dron\*

\*Poznámka: v dnešní době se velmi rozšířilo používání dronu a z tohoto důvodu jej přikládám jako další možnost technického vybavení potřebného k využití videoanalýzy konfliktních situací. V některých případech jako jsou místa se stíženým rozhledovým polem ze země nebo rozsáhlých úseků či křižovatek je jednodušší natočit problematické místo pomocí

dronu. Jediný problém při využití této metody mohou být předpisy pro létání s drony v ČR, které se řídí předpisy Úřadu pro civilní letectví, konkrétně leteckým předpisem L2 – Pravidla létání v Doplnku X.

Mezi hlavní výhodu této metody lze považovat zpracování videozáznamu. S pomocí videoaparatury lze reálnou dopravní situaci přenést z ruchu ulice do klidu kanceláře a zde ji analyzovat opakovaně, případně zpomaleně a v tom vlastně spočívá jádro výhody použité metody. Navíc posuzování jednotlivých situací je možno provádět kolektivně. Dochází tak k objektivizaci subjektivních postojů jednotlivých posuzovatelů. Je evidentní, že pozorovatel ani za ideálních podmínek není schopen bez použití videoaparatury zanalyzovat všechny konfliktní situace, a to navíc objektivně. Z videozáznamu je možné odečítat intenzitu a složení dopravních proudů. Poslední výhodou, nicméně ne tolik důležitou je možnost archivace videozáznamu k zpětné analýze či k dalšímu použití již získaného záznamu. Vyhodnocování záznamu by mělo probíhat v zatemněné místnosti, protože tím dosáhneme vyloučení nežádoucích světelných odlesků. Interval pro vyhodnocení by neměl přesáhnout déle než tři hodiny denně kvůli plné soustředěnosti. Výstup hodnocení je možno brát jako tabelárně vyhodnocená data s místem a časem pořízení záznamu, popis konfliktní situace a graficky zpracované vyobrazení četnosti a průběhů konfliktních situací. [22]

### **Konfliktní situace**

Zprv je velmi důležité si definovat samotný pojem *Konfliktní situace*. Konfliktní situace je takový okamžik či situace v silničním provozu, kdy vzniká, resp. Může vzniknout, pro některé účastníky větší než obvyklá míra nebezpečí. Naopak lze rovněž říci, že každá dopravní nehoda je důsledek takové konfliktní situace, kdy se podařilo míru střetu odvrátit. [22] Vlastními slovy lze KS prohlásit za skoro nehodu, kdy se nezdařilo odvrátit nebezpečí konfliktu s následkem vzniku dopravní nehody.

Výše již zmíněný doc. Folprecht si uvědomil, že je třeba hodnotit také (a především) závažnost vzniklých konfliktních situací, a proto zvolil tři stupně závažnosti.

- **1. stupeň závažnosti:** Situace, kdy jde o porušování dopravních předpisů v té chvíli osamoceným účastníkem silničního provozu, tj. bez přítomnosti jiných, které by mohl omezit či ohrozit (jde o tzv. potencionální konfliktní situaci),

- **2. stupeň závažnosti:** situace, kdy lze pozorovat jisté narušení plynulosti provozu, tzn. situace, které sice nevyvolávají násilnou reakci dalších účastníků, ale váhání, agresivitu či prosté chybné jednání, které má za následek reakci dalších účastníků,
- **3. stupeň závažnosti:** situace, kdy jedině prudká úhybná reakce (např. ostré brzdění či náhlé vybočení) zamezí střetu.[22]

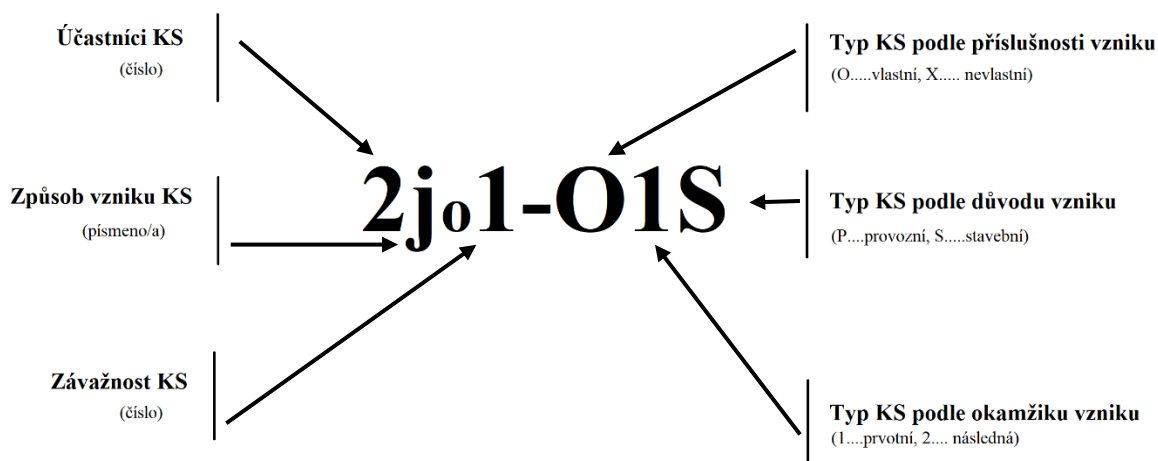
Pro přehlednost popisu jednotlivých konfliktních situací nám slouží klasifikační symboly, ze kterých vyplývá počet účastníků KS, způsob konfliktu a jejich závažnost. Níže uvádím malý příklad klasifikačního symbolu:

*5ch2*

kde:

5	účastníci konfliktu (chodec x tramvaj)
<i>ch</i>	způsob konfliktu (zavinil chodec)
2	závažnost konfliktu

Rozdělení konfliktních situací podle účastníků konfliktu a podle závažnosti konfliktní situace, které zavedl doc. Folprecht bylo zachováno. Co se týče rozdělení konfliktních situací podle způsobu konfliktu, byly situace doplněny o další vysledované konfliktní situace. Nově byly také konfliktní situace rozdělovány do různých skupin, a to jednak podle příslušnosti vzniku situace, jednak podle okamžiku vzniku a jednak podle důvodu vzniku. Z tohoto důvodu bylo také potřeba inovovat původní trojmístný klasifikační symbol. Inovovaný klasifikační symbol ukazuje obrázek č. 15 s tím, že jeho první část (před pomlčkou) je sestavena dle původní metodiky a druhá část (za pomlčkou) je vytvořena nově.



Obrázek 15 – Inovovaný klasifikační symbol [22]

### Samotné provedení videoanalýzy na řešeném úseku ulice Závodní

Vyhodnocení pořízeného videozáznamu pro potřeby videoanalýzy jsem provedl prostřednictvím označení inovovaným klasifikačním symbolem a schématického náčrtku vzniku konfliktní situace. Pro tyto potřeby jsem použil videozáznam ze svého dopravního průzkumu uskutečněného dne 2.10.2018. Jedná se tedy o vyhodnocení konfliktních situací během vyklizení parkovacích ploch po ukončení akce v Ostravar aréně. Již během pořizování videozáznamu jsem používal poznámkový blok k zápisu KS přímo na místě. Ve většině případů se jedná o konfliktní situace vzniklé z důvodu tvorby kolony na ulici Závodní z důvodu velkého množství vozidel vjíždějící na tuto ulici. Pro lepší přehled doplňuji níže tabulky s vysvětlivkami podle zjištěných KS. Jedná se tak o zkrácené tabulky účastníků konfliktu a způsobu vzniku KS. Dále vysvětluji typ KS podle příslušnosti vzniku, typ KS podle důvodu vzniku a typ KS podle okamžiku vzniku.

Tabulka 17 – Účastníci konfliktu výběr – upraveno [22]

Kategorie	Znak
automobil x automobil	6 ... ..
automobil x tramvaj	7 ... ..

Tabulka 18 – KS podle způsobu konfliktu výběr – upraveno [22]

Kategorie	Znak
nejasné chování bez zjevné příčiny	... b ...
vlivem fronty na křižovatce	... f <sub>k</sub> ...
nedání přednosti v jízdě	... n ...
omezení (ohrožení) v jízdě	... o ...
porušení zákazu zastavení (stání), resp. chybné zastavení (stání)	... z ...

Příslušnost je rozdělená do následujících dvou skupin [22]:

- *vlastní konfliktní situace (O)* – konfliktní situace, která souvisí přímo s provozem na sledovaném místě, s jeho stavebním uspořádáním atp.,
- *nevlastní konfliktní situace (X)* – konfliktní situace, které nesouvisí přímo s provozem na sledovaném místě, s jeho stavebním uspořádáním atp. a vzniknou mimo sledované místo.

Číslo označuje KS podle okamžiku vzniku a dělíme ji na [22]:

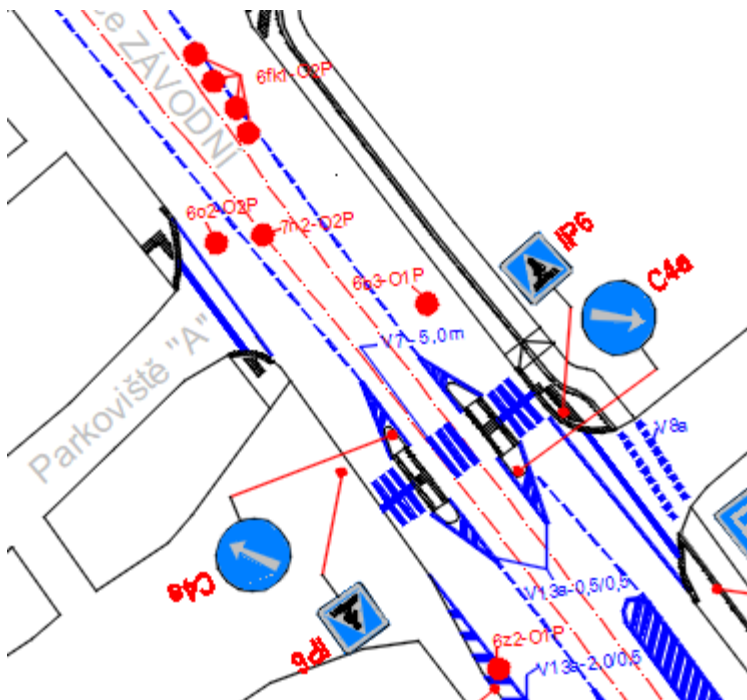
- *prvotní konfliktní situaci (1)* – konfliktní situace, které nejsou vyvolány jinou situací,
- *následné konfliktní situace (2)* – konfliktní situace, které jsou vyvolány jinou situací (zpravidla prvotní, nebo případně i jinou následující situací).

Poslední symbol v označení je písmeno značící konfliktní situace podle důvodu vzniku, které dělíme na [22]:

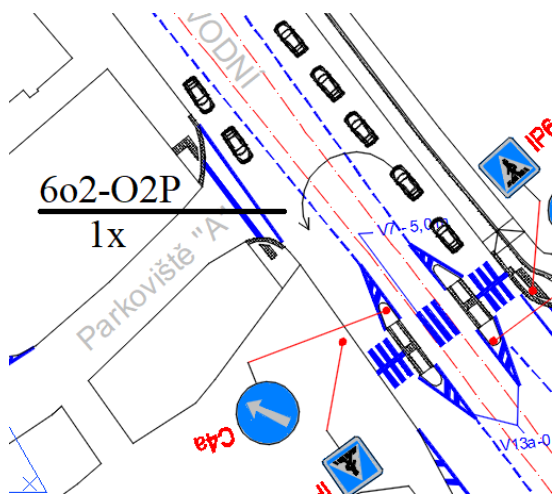
- *provozní konfliktní situace (P)* – konfliktní situace zapříčiněná pouze samotným řidičem (resp. jiným účastníkem silničního provozu),
- *stavební konfliktní situace (S)* – konfliktní situace zapříčiněná nejen samotným řidičem, ale také (mnohdy především) nevhodně navrženými stavebními prvky.



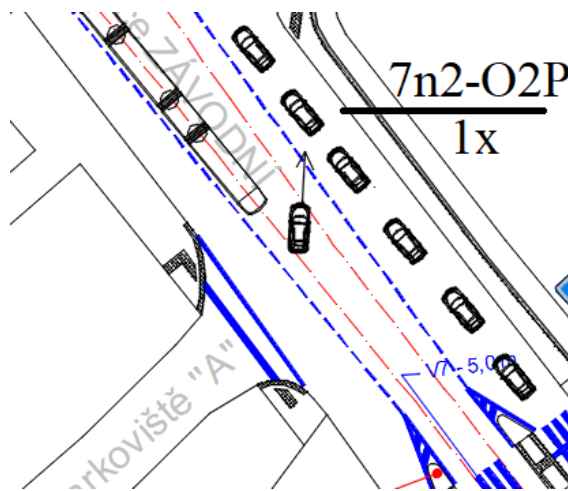
### **Znázornění konfliktních situací – graficky:**



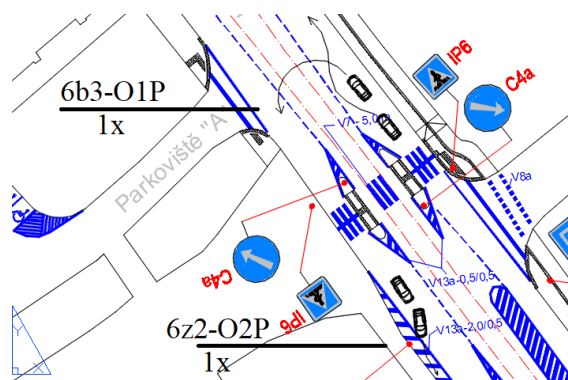
*Obrázek 16 – Poloha zaznamenaných konfliktních situací*



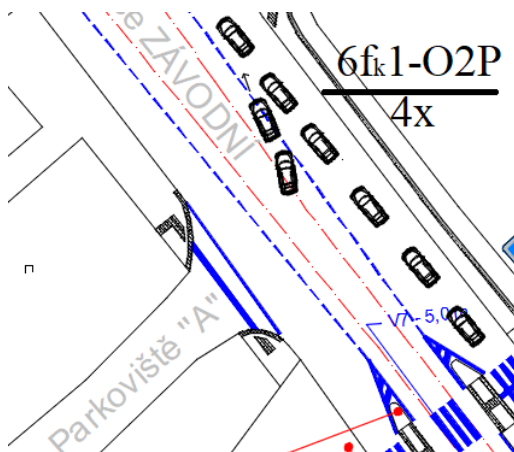
*Obrázek 17 - Průběh konfliktní situace*



*Obrázek 18 - Průběh konfliktní situace*



*Obrázek 19 - Průběh konfliktních situací*



*Obrázek 20 - Průběh konfliktní situace*

## 4 Návrh řízení provozu pomocí světelně signalizačního zařízení

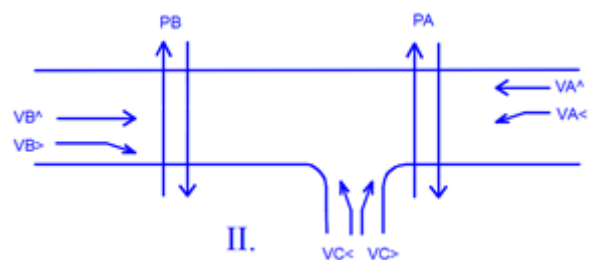
Návrh a posouzení světelně signalizačního zařízení probíhal podle *TP 81 Navrhování světelně signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích* [16] a také podle *TP 235 Posuzování kapacit světelně řízených křižovatek* [21]. Posouzení jsem vypočítal v době konání akcí.

Pro návrhy jsem použil třibarevnou soustavu s plnými kruhovými signály a přidaným žlutým světlem ve tvaru chodce. Opakovací návěstidlo, které bylo použito ve dvou případech jsem umístil na výložník délky 6 m. V době mimo konání akcí nebude SSZ používáno a z toho důvodu se přesune stávající svislé dopravní značení P2 „Hlavní pozemní komunikace“ a značení P4 „Dej přednost v jízdě“ na stožáry světelně signalizačního zařízení. Vodorovné dopravní značení jsem na potřebných místech doplnil o značení V5 „Příčná čára souvislá“.

Návrhy světelně signalizačního zařízení jsou vypracovány tak, aby nevyžadovaly velké zásahy do stávajícího stavu z důvodu nedávno prováděné úpravy této části ulice. Přesněji v roce 2015 proběhla výstavba nástupních ostrůvků pro tramvajovou dopravu, úprava pěších komunikací a bylo provedeno nové svislé i vodorovné dopravní značení.

### 4.1 Návrh SSZ u výjezdu z parkovací plochy firmy Vítkovice a.s.

Jako první jsem začal výpočtem mezičasu podle TP 81 [16]. Mezičas je časový interval měřený od konce zeleného signálu na návěstidle pro jeden směr po začátek doby zeleného signálu na návěstidle pro kolizní směr. Mezičas značíme  $t_m$  a vypočteme jej podle vztahu číslo 9. Výsledné mezičasy se zaokrouhlují na celé sekundy. Zaokrouhlení jsem provedl asymetricky, tedy do 0,3 s zaokrouhlíme dolů a od 0,3 s (vč.) nahoru. Pokud je vypočtená hodnota mezičasu záporná, do tabulky mezičasu se zaokrouhlí na číslo 0 s.



Obrázek 21 – Označení směrů pro návrh SSZ

### Výpočet mezičasu:

$$t_m = t_v - t_n + t_b \quad [\text{s}] \quad (9)$$

kde:

$t_m$  mezičas [s]

$t_v$  vyklizovací doba [s]

$t_n$  najíždějící doba [s]

$t_b$  bezpečnostní doba [s]

Bezpečnostní doba zohledňuje vliv, kdy vozidla, která už nemohou bezpečně zastavit, vjedou do křižovatky v době žluté před křižovatkou. TP 81 udává bezpečnostní dobu pro motorová vozidla 2 s, pro tramvaje 0 s a pro chodce 0 s. Vyklizovací dobu jsem vypočítal podle následujícího vztahu [16]:

$$t_v = \frac{L_v + L_{voz}}{V_v} \quad [\text{s}] \quad (10)$$

kde:

$t_v$  vyklizovací doba [s]

$L_v$  vyklizovací dráha [m]

$L_{voz}$  vyklizovací rychlost [m/s]

Tabulka 19 – Vyklizovací a najížděcí rychlosti + délka vyklízujícího vozidla z TP 81 [16]

<b>VYKLIZOVACÍ A NAJÍŽDĚCÍ RYCHLOSTI</b>	<b>m/s</b>
Motorová vozidla v přímém směru	9,7
Motorová vozidla v oblouku	7,0
Tramvaje v přímém směru a v obloucích o poloměru 60 m nebo větším v úsecích bez kolejových konstrukcí	7,0
Chodci	1,4
<b>DÉLKA VYKLIZUJÍCÍHO VOZIDLA</b>	<b>m</b>
Motorová vozidla	5
Tramvaje	15
Chodci	0

Najížděcí dobu jsem vypočetl podle vztahu:

$$t_n = \frac{L_n}{v_n} \quad [\text{s}] \quad (11)$$

kde:

$t_n$       najížděcí doba [s]

$L_n$       najížděcí dráha [m/s]

$V_n$       najížděcí rychlost [m/s]

Veškeré potřebné hodnoty jsem získal z digitálního výkresu situace ulice Závodní, které jsem následně zaznamenal do tabulky výpočtů mezičasů, kterou uvádím v příloze č. 5. Samotná tabulka mezičasů je znázorněna níže.

Tabulka 20 – Tabulka mezičasů 1. fáze

		NAJÍŽDÍ									
		VA (rovně)	VA (vlevo)	VB (rovně)	VB (vpravo)	VC (vpravo)	VC (vlevo)	TA	TB	PA	PB
VYKLIZUJE	VA (rovně)	X	-	-	-	-	1	-	-	3	8
	VA (vlevo)	-	X	3	2	-	3	-	-	4	-
	VB (rovně)	-	2	X	-	5	6	-	-	8	3
	VB (vpravo)	-	-	-	X	-	-	-	-	-	4
	VC (vpravo)	-	-	0	-	X	-	-	-	5	-
	VC (vlevo)	5	3	0	-	-	X	3	0	-	10
	TA	-	-	-	-	-	2	x	-	3	3
	TB	-	-	-	-	-	5	-	x	3	3
	PA	-	-	-	-	0	-	-	-	X	-
	PB	-	-	-	-	-	0	-	-	-	X



1. fáze – vyklizuje – (směry VA, VB, TA)

2. fáze – najíždí – (směry VC, PA a PB)

Tabulka 21 – Tabulka mezičasů 2. fáze

		NAJÍŽDÍ									
		VA (rovně)	VA (vlevo)	VB (rovně)	VB (vpravo)	VC (vpravo)	VC (vlevo)	TA	TB	PA	PB
VYKLIZUJE	VA (rovně)	X	-	-	-	-	1	-	-	3	8
	VA (vlevo)	-	X	3	2	-	3	-	-	4	-
	VB (rovně)	-	2	X	-	5	6	-	-	8	3
	VB (vpravo)	-	-	-	X	-	-	-	-	-	4
	VC (vpravo)	-	-	0	-	X	-	-	-	5	-
	VC (vlevo)	5	3	0	-	-	X	3	0	-	10
	TA	-	-	-	-	-	2	X	-	3	3
	TB	-	-	-	-	-	5	-	X	3	3
	PA	-	-	-	-	0	-	-	-	X	-
	PB	-	-	-	-	-	0	-	-	-	X



2. fáze – vyklizuje – (směry VC, PA a PB)

1. fáze – najíždí – (směry VA, VB, TA)

## Metoda saturovaného toku

Metoda saturovaného toku určuje délky cyklů a signálů volno v závislosti na stupni saturace pro jednotlivé druhy fází. Obecně jde o nejvyšší počet vozidel, která mohou projet profilem stopčáry za jednotku času při ideálních dopravních podmínkách. Hodnota saturovaného toku je ovlivněna šířkou vjezdu, podélným sklonem vozovky, poloměrem oblouku a podílem odbočujících vozidel. Prvním důležitým bodem pro výpočet je znalost návrhové intenzity dopravních proudů, kterou je třeba přepočítat na pvoz/h podle TP 189 [19].

*Tabulka 22 – Koeficienty skladby dopravního proudu [19]*

Druh vozidla	Přepočtový koeficient
Motocykl	0,8
Osobní vozidlo (vč. Nákladních vozidel do hmotnosti 3,5 tuny)	1,0
Nákladní vozidla nad 3,5 tuny (mimo jízdní soupravy), autobus (mimo kloubové)	1,7
Jízdní souprava, kloubový autobus	2,5

Základní saturovaný tok  $S_{zákl}$  má podle TP 81 [16] maximální hodnotu 1800 pvoz/h. V rámci kapacitního posouzení návrhu dle TP 235 [21] se vychází z  $S_{zákl}=2000$  pvoz/h. Dále pokračujeme výpočtem saturovaného toku řadícího pruhu podle vzorce:

$$S_i = S_{zákl} \cdot k_{skl} \cdot k_{obl} \quad [\text{pvoz/h}] \quad (12)$$

kde:

$S_i$  saturovaný tok řadícího pruhu [pvoz/h]

$S_{zákl}$  základní saturovaný tok [pvoz/h]

$k_{skl}$  koeficient sklonu [-]

$k_{obl}$  koeficient oblouku [-]

Koeficient sklonu  $k_{skl}$  vyjadřuje vliv podélného sklonu vjezdu na saturovaný tok a vypočítá se podle vztahu [21]:

$$k_{skl} = 1 - 0,02 \cdot a \quad [-] \quad (13)$$

kde:

$k_{skl}$  koeficient sklonu [-]

$a$  podélný sklon vjezdu [%]

Podélný sklon ulice Závodní je 2 %. Vjezd z parkovacích ploch má sklon 0 %. V případě, že je vjezd vodorovný nebo klesající je hodnota  $a = 0$ .

Poloměr směrového oblouku při společném vjezdu pro levé odbočení a přímý směr se v případě, že je levé odbočení podmíněně kolizní, je toto snížení kapacity zohledněno fiktivním poloměrem oblouku  $R = 1,5$  m. Pokud je odbočení výrazně ovlivňováno proudem souběžně přecházejících chodců je tento vliv vyjádřen fiktivním poloměrem oblouku.

Dále se vypočítá koeficient oblouku podle vztahu [21]:

$$k_{obl} = \frac{R}{R+1,5 \cdot f} \quad [-] \quad (14)$$

kde:

$k_{obl}$  je koeficient oblouku [-]

$R$  poloměr oblouku pro odbočení [m]

$f$  podíl odbočujících vozidel z jízdního pruhu (0 až 1) [-]

V případě přímého směru je tak hodnota koeficientu  $k_{obl}$  rovna 1.

Následuje stanovení délky cyklu. Pro veškeré vjezdy s automobilovou dopravou se určuje stupeň saturace. Vypočítá se podle vztahu [16]:

$$y = \frac{I_v}{S_v} \quad [-] \quad (15)$$

kde:

$y$  stupeň saturace vjezdu [-]



$I_v$  návrhová intenzita na vjezdu [pvoz/h]

$S_v$  saturovaný tok vjezdu [pvoz/h]

Celkový stupeň saturace se poté vypočítá podle vztahu [16]:

$$Y = \sum_{i=1}^n \max y \quad [-] \quad (16)$$

kde:

$Y$  celkový stupeň saturace [-]

$i$  pořadové číslo i-té fáze cyklu

$n$  počet fází v jednom cyklu

Pro každou fázi se stanoví ztrátový čas. Jeho určení vychází z efektivní zelené, která odpovídá době, během které vozidla projíždějí stopčárou v saturovaném toku.

$$l = t_m \text{ [s]} \quad (17)$$

Celkový ztrátový čas za cyklus je součet ztrátových časů každé fáze. [16]:

$$L = \sum_{i=1}^n l_i = \sum_{i=1}^n t_{mi} \quad [\text{s}] \quad (18)$$

kde:

$L$  celkový ztrátový čas za cyklus [s]

$i$  i-tá fáze v cyklu

$n$  počet fází v jednom cyklu

$l_i$  ztrátový čas pro i-tou fázi

$t_{mi}$  mezičas mezi kritickými vjezdy v končící a následující fázi

Optimální cyklus  $t_{c,opt}$  [16]:

$$t_{c,opt} = \frac{1,5 \cdot L}{1-Y} \quad [\text{s}] \quad (19)$$

kde:

$t_{c,opt}$  optimální cyklus [s]

$L$  celkový ztrátový čas na cyklus [s]

$Y$  celkový stupeň saturace [s]

Na základě optimálního cyklu jsem určil reálnou délku cyklu  $t_c$  [16]:

$$0,75 \cdot t_{c,opt} < t_c < 1,5 \cdot t_{c,opt} \quad (20)$$

Délka zelené z [16]:

$$z = \frac{\max y \cdot (t_c - L)}{Y} \quad [s] \quad (21)$$

kde:

$z$  délka zelené [s]

$y$  stupeň saturace [-]

$Y$  celkový stupeň saturace [-]

$t_c$  délka cyklu [s]

$L$  celkový ztrátový čas za cyklus [s]

*Tabulka 23 – Metoda saturovaného toku – tabulka část 1*

Vjezd	Fáze	$I_v$	$S_{zákl}$	sklon	$\alpha$	$k_{skl}$	R	f	$k_{obl}$	$S_i$	$n_p$	$S_v$
-	-	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	%	-	-	<i>m</i>	-	-	<i>pvoz/h</i>	-	<i>pvoz/h</i>
VA (^)	1	155	2000	2	2	0,96	00	0,00	1,00	1920	1	1920
VA (<)	1	1	2000	2	2	0,96	1,5	0,01	0,99	1908	1	1908
VB (^)	1	235	2000	-2	0	1,00	00	0,00	1,00	2000	1	2000
VB (>)	1	3	2000	-2	0	1,00	12,5	0,01	1,00	1997	1	1997
VC (<)	2	68	2000	0	0	1,00	4	0,96	0,74	1472	1	1472
VC (>)	2	45	2000	0	0	1,00	2,5	0,40	0,81	1614	1	1614

Tabulka 24 – Metoda saturovaného toku – tabulka část 2

Vjezd	y	max y	Y	t <sub>m</sub>	l	L	t <sub>c,opt</sub>	t <sub>c</sub>	z	z (zaokr)	z'
-	-	-	-	s	s	s	s	s	s	s	s
VA (^)	0,081	0,118	0,164	8	8	13	23,3	32	13,64	14	15
VA (<)	0,001										
VB (^)	0,118										
VB (>)	0,002	0,046	0,164	5	5	13	23,3	32	5,36	5	6
VC (<)	0,046										
VC (>)	0,028										

$$17,5 = 0,75 \cdot t_{c,opt}$$

$$35,0 = 1,5 \cdot t_{c,opt}$$

Návrh následně pokračoval vhodným umístěním světelně signalizačního zařízení na tomto výjezdu. Podrobnou situaci jsem vypracoval na do výkresu číslo 4 *Návrh SSZ s úpravou dopravního značení*.

### Rameno A

Pro společný směr na rameni A byla navrhována příčná čára souvislá V5 (stopčára) ve vzdálenosti 4,0 m od osy přechodu pro chodce. V ose přechodu se nachází návěstidlo pro vozidla, tramvaje a chodce. Na stožár, který se nachází ve vzdálenosti 1,0 m od okraje pozemní komunikace, jsem umístil svislou dopravní značku IP6 „Přechod pro chodce“.

### Rameno B

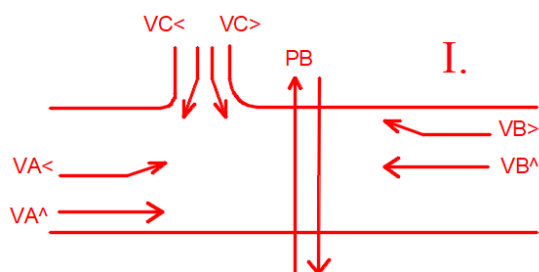
Pro rameno B je taktéž navržena nová stopčára ve vzdálenosti 4,5 m od osy přechodu pro chodce. Stožár pro osazení návěstidla je ve vzdálenosti 1,0 m od okraje pozemní komunikace. Stožár je osazen návěstidlem pro vozidla, tramvaje, chodce, dopravním značením P2 „Hlavní pozemní komunikace“ a IP6 „Přechod pro chodce“.

### Rameno C

Zde je vytvořena také nová stopčára, jež se nachází ve vzdálenosti 1,5 m od přejezdu pro cyklisty. Stopčáru doplnilo značení V1a „Podélná čára souvislá“ délky 12,0 m. Na tomto rameni je osazeno návěstidlo pro vozidla doplněné o dopravní značení P4 „Dej přednost v jíždě!“.

## 4.2 Návrh SSZ u výjezdu z parkovacích ploch označených „B“ a „C“

Návrh světelně signalizačního zařízení pro následující stykovou křižovatku probíhal podle stejných vzorců jako v kapitole 4.1 a z tohoto důvodu jej dále nebudu znova vypisovat a místo toho rovnou přejdu k prezentování výsledků. Jak bylo zmíněno v předchozí kapitole podrobná tabulka výpočtu mezičasů pro tento návrh se nachází v příloze číslo 5.



Obrázek 22 - Označení směrů pro návrh SSZ

Tabulka 25 – Tabulka mezičasů 1. fáze

		NAJÍŽDÍ								
		VA1	VA2	VB (rovně)	VB (vpravo)	VC1	VC2	TA	TB	PB
VYKLIZUJE	VA1	X	-	-	-	-	1	-	-	6
	VA2	-	X	3	4	-	3	-	-	-
	VB (rovně)	-	2	X	-	3	3	-	-	3
	VB (vpravo)	-	-	-	X	-	-	-	-	4
	VC1	-	-	2	-	X	-	-	-	-
	VC2	5	3	3	-	-	X	5	3	8
	TA	-	-	-	-	-	1	x	-	3
	TB	-	-	-	-	-	2	-	x	6
	PB	-	-	-	-	-	0	-	-	X

- 1. fáze – vyklizuje – (směry VA, VB, TA)
- 2. fáze – najíždí – (směry VC, PA a PB)

Tabulka 26 – Tabulka mezičasů 2. fáze

		NAJÍŽDÍ							
		VA1	VA2	VB (rovně)	VB (vpravo)	VC1	VC2	TA	PB
VYKLIZUJE	VA1	X	-	-	-	-	1	-	6
	VA2	-	X	3	4	-	3	-	-
	VB (rovně)	-	2	X	-	3	3	-	3
	VB (vpravo)	-	-	-	X	-	-	-	4
	VC1	-	-	2	-	X	-	-	-
	VC2	5	3	3	-	-	X	5	8
	TA	-	-	-	-	-	1	X	3
	TB	-	-	-	-	-	2	-	6
	PB	-	-	-	-	-	0	-	X



2. fáze – vyklizuje – (směry VC, PA a PB)

1. fáze – najíždí – (směry VA, VB, TA)

Tabulka 27 - Metoda saturovaného toku – tabulka část 1

Vjezd	Fáze	$I_v$	$S_{zákl}$	sklon	$\alpha$	$k_{skl}$	R	f	$k_{obl}$	$S_i$	$n_p$	$S_v$
-	-	pvoz/h	pvoz/h	%	-	-	m	-	-	pvoz/h	-	pvoz/h
VA1 (^)	1	129	2000	-2	0	1	00	0,00	1,00	2000	1	2000
VA2 (<)	1	26	2000	-2	0	1	18,0	0,17	0,99	1972	1	1972
VB (^)	1	223	2000	2	2	0,96	00	0,00	1,00	1920	1	1920
VB (>)	1	33	2000	2	2	0,96	12,5	0,13	0,98	1891	1	1891
VC2 (<)	2	109	2000	0	0	1,00	12,5	0,77	0,92	1831	1	1831
VC1 (>)	2	294	2000	0	0	1,00	18,5	0,73	0,94	1888	1	1888

Tabulka 28 - Metoda saturovaného toku – tabulka část 2

Vjezd	y	max y	Y	$t_m$	l	L	$t_{c,opt}$	$t_c$	z	z (zaokr)	z'	$S_v$
-	-	-	-	s	s	s	s	s	s	s	s	pvoz/h
VA1 (^)	0,065	0,116	0,272	6	6	11	22,7	32	8,97	9	10	2000
VA2 (<)	0,013											1972
VB (^)	0,116											1920
VB (>)	0,017											1891
VC2 (<)	0,060	0,156		5	5				12,03	12	13	1831
VC1 (>)	0,156											1888

$$17,0 = 0,75 \cdot t_{c,opt}$$

$$34,0 = 1,5 \cdot t_{c,opt}$$

Návrh pokračoval vhodným umístěním světelně signalizačního zařízení na tomto výjezdu. Podrobnou situaci jsem vypracoval na do výkresu číslo 4 *Návrh SSZ s úpravou dopravního značení*.

### **Rameno A**

Na tomto rameni jsem navrhnul druhou stopčáru pro přímý směr, která naváže na stávající stopčáru pro levé odbočení. Do vzdálenosti 2,0 m od stopčáry navrhuji umístění stožáru s výložníkem délky 6,0 m. Na stožáru je poté umístěno návěstidlo pro vozidla doplněné o dopravní značku P2 „Hlavní pozemní komunikace“ a na výložníku je umístěno opakovací návěstidlo pro vozidla. Návěstidlo pro tramvajovou dopravu je osazeno zvlášť na stožáru ve vzdálenosti 2,0 m od stopčáry umístěné na PK.

### **Rameno B**

Na rameni B je vytvořena nová stopčára ve vzdálenosti 3,5 m od osy přechodu pro chodce. V ose přechodu pro chodce je umístěn stožár nesoucí návěstidlo pro vozidla a chodce. U nástupiště v tomto směru se nachází samostatný stožár pro návěstidlo tramvajové dopravy.

### **Rameno C**

Na rameni C je navržena zcela nová stopčára pro směry vpravo i vlevo. Tato úprava se neobejde bez zrušení části vodorovného značení, a to dvou šipek V9a „Směrové šipky“ a úpravou značení V1a „Podélná čára souvislá“, která se zkrátí na délku 17,0 m. Do vzdálenosti 2,0 m od stopčáry umístí uji stožár s výložníkem délky 6,0 m. Na stožáru je poté umístěno návěstidlo pro vozidla doplněné o dopravní značení P4 „Dej přednost v jízdě!“ a na výložníku je umístěno opakovací návěstidlo pro vozidla.

## **4.3 Kapacitní posouzení návrhů**

Posouzení kvality dopravy musí splňovat úroveň kvality dopravy podle ČSN 73 6102 [12], která je na místních komunikacích požadovaná na úroveň E. Úroveň E značí nestabilní stav se střední dobou zdržení  $t_w > 70$  [s]. Splnění této podmínky podléhají veškeré vjezdy do křižovatek nutno podotknout, že kapacita vjezdů pro tramvaje se podle TP 235 [21] neposuzuje.

Kapacita běžného vjezdu [21]:

$$C_v = S_v \cdot \frac{z'}{t_c} \quad [\text{s}] \quad (22)$$

kde:

$C_v$	kapacita běžného vjezdu [s]
$S_v$	saturovaný tok vjezdu [pvoz/h]
$z'$	délka efektivní zelené [s]
$t_c$	délka cyklu [s]

Poznámka: kapacita na stopčáře se počítá stejně jako kapacita běžného vjezdu. Vzorec (20).

Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem se vypočte jako součet dílčích kapacit v době zelené protisměru [21]:

$$C_L = C_{L1} + C_{L2} + C_{L3} \quad [\text{pvoz/h}] \quad (23)$$

kde:

$C_L$	kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem [pvoz/h]
$C_{L1}$	dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h]
$C_{L2}$	dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází [pvoz/h]
$C_{L3}$	dílčí kapacita levého odbočení neovlivněného protisměrem [pvoz/h]

Dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru se vypočte podle [21]:

$$C_{L1} = \frac{(1400 - 1,2 \cdot I_p) \cdot (z_p \cdot S_p - I_p \cdot t_c)}{t_c \cdot (S_p - I_p)} \quad [\text{pvoz/h}] \quad (24)$$

kde:

$C_{L1}$	dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h]
$I_p$	návrhová intenzita dopravy v protisměru [pvoz/h]
$S_p$	saturovaný tok protisměru [pvoz/h]
$t_c$	délka cyklu [s]
$z_p$	délka zeleného signálu v protisměru [s]

Dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází se určuje dle počtu vlevo odbočujících vozidel, která mohou najet do křižovatky, kde dávají přednost protijedoucím vozidlům [21]:

$$C_{L2} = \frac{N_A \cdot 3600}{t_c} \quad [\text{pvoz/h}] \quad (25)$$

kde:

$C_{L2}$  dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází [pvoz/h]

$N_A$  počet míst k najetí do křižovatky a zastavení vozidla při dávání přednosti protijedoucím vozidlům automobily odbočujícími vlevo [pvoz/h]

$t_c$  délka cyklu [s]

Rezerva kapacity vjezdu [21]:

$$Rez = \left(1 - \frac{I_v}{C_v}\right) \cdot 100 \quad [\%] \quad (26)$$

kde:

$Rez$  rezerva kapacity vjezdu [%]

$C_v$  kapacita vjezdu [pvoz/h]

$I_v$  návrhová intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

Střední doba zdržení na vjezdu do světelné křižovatky se vypočte [21]:

$$t_w = 0,45 \cdot \left( \frac{(t_c - z')^2 \cdot C_v}{C_v \cdot t_c - I_v \cdot z'} + \frac{I_v \cdot 3600}{C_v^2 - I_v \cdot C_v} \right) \quad [\text{s}] \quad (27)$$

kde:

$t_w$  střední doba zdržení na vjezdu do světelné křižovatky [s]

$t_c$  délka cyklu [s]

$z'$  délka efektivní zelené [s]

$C_v$  kapacita vjezdu [pvoz/h]



$I_v$  návrhová intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

Podrobné výsledky těchto výpočtů pro oba dva návrhy světelně signalizačního zařízení uvádím v tabulce číslo 29 a 30. Ve výsledcích lze vidět, že navržené světelně signalizační zařízení vyhoví na stupni úrovně kvality dopravy A, což znamená že charakteristika kvality dopravy je velmi dobrá, jelikož střední doba zdržení je menší než 20 s. Dále přikládám návrhy signálních plánů pro oba návrhy.

Tabulka 29 – Kapacitní posouzení návrhu pro výjezd z parkovacích ploch areálu Vítkovice a.s.

Vjezd	$c_v$	$c_s$	$c_{L1}$	$N_A$	$c_{L2}$	$c_{L3}$	$c_L$	$c_v$	REZ	$t_w$	ÚKD
-	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	%	s	-
VA (^)	900	-	-	-	-	-	-	-	82,78	0,64	A
VA (<)	-	894	400	1	113	0	513	513	54,15	0,25	A
VB (^)	938	-	-	-	-	-	-	-	74,93	0,85	A
VB (>)	936	-	-	-	-	-	-	-	99,68	0,25	A
VC (<)	276	-	-	-	-	-	-	-	75,35	1,34	A
VC (>)	303	-	-	-	-	-	-	-	85,13	1,03	A
Výsledné ÚKD										A	

Tabulka 30 – Návrh signálního plánu pro výjezd z parkovacích ploch Vítkovice a.s.

Návrh pro výjezd z parkovacích ploch areálu Vítkovice a.s.		Signální plán			
		Délka cyklu 32 s			
		1.Fáze = 14 s		2.Fáze = 18 s	
Návěstidlo	dl. zelené	10		10	
	z (s)				2
VA	14	■	■	■	■
VB	14	■	■	■	■
VC	5	■	■	■	■
TA	14	■	■	■	■
TB	14	■	■	■	■
PA	5	■	■	■	■
PB	5	■	■	■	■

Tabulka 31 – legenda k tabulce č. 30

■	červený signál
■	červenožlutý signál (2s)
■	zelený signál
■	žlutý signál

Tabulka 32 – Kapacitní posouzení návrhu pro výjezd z parkovacích ploch B a C

Vjezd	$c_v$	$c_s$	$c_{L1}$	$N_A$	$c_{L2}$	$c_{L3}$	$c_L$	$c_v$	REZ	$t_w$	ÚKD
-	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	<i>pvoz/h</i>	%	<i>s</i>	-
VA1 (^)	625	-	-	-	-	-	-	-	79,36	1	A
VA2 (<)	-	616	415	1	113	0	528	528	57,73	0,47	A
VB (^)	600	-	-	-	-	-	-	-	62,83	1,95	A
VB (>)	591	-	-	-	-	-	-	-	94,41	0,48	A
VC2 (<)	744	-	-	-	-	-	-	-	85,35	0,66	A
VC1 (>)	767	-	-	-	-	-	-	-	61,68	1,63	A
Výsledné ÚKD										A	

Tabulka 33 – Návrh signálního plánu pro výjezd z parkovacích ploch B a C

Návrh pro výjezd z parkovacích ploch B a C		Signální plán			
		Délka cyklu 32 s			
Návěstidlo	dl. zelené	1. Fáze = 9 s		2. Fáze = 23 s	
	z (s)	10	10	10	2
VA	9	■	■	■	■
VB	9	■	■	■	■
VC	12	■	■	■	■
TA	9	■	■	■	■
TB	9	■	■	■	■
PB	5	■	■	■	■

Tabulka 34 – Legenda k tabulce č. 33

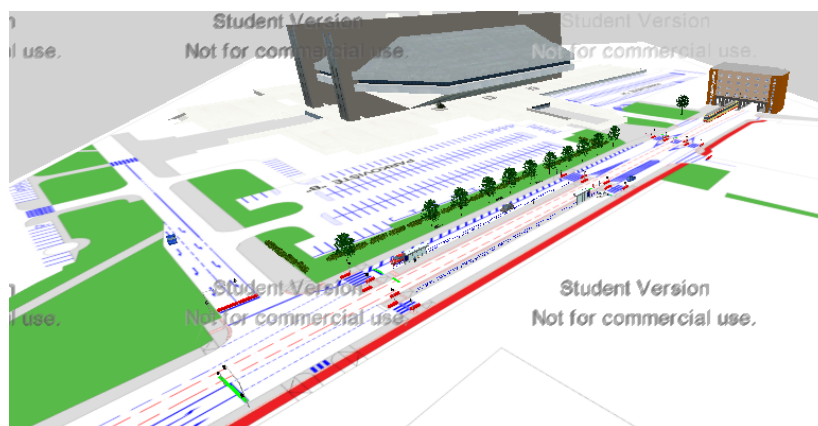
■	červený signál
■	červenožlutý signál (2s)
■	zelený signál
■	žlutý signál

## 5 Vytvoření mikrosimulačního modelu v programu PTV VISSIM

Pomocí programu PTV VISSIM 8 jsem vytvořil modely pro znázornění dopravních situací na řešené ulici. Jako první jsem namodeloval vizualizaci pro stávající stav, kterou jsem zatížil stávající intenzitou dopravy v době konání akcí. Dále jsem tento model zatížil výhledovou intenzitou. Následně jsem vytvořil modelaci pro světelné řízení ulice v době konání akcí pro návrhové intenzity dopravy. Z vytvořených modelů jsem poté získal potřebná data, které jsem dále analyzoval a uvádím je v kapitole 5.2.

## 5.1 Postup vytvoření modelu

Model ulice Závodní jsem začal tvořit podložením stávajícího stavu, kterému jsem nastavil příslušné měřítko. Následovalo samotné vytvoření ulice a jejich výjezdů z parkovišť pomocí linek a konektorů. Dále bylo potřeba nastavit složení dopravního proudu. Skladba dopravního proudu zahrnovala pouze osobní vozidla, tramvaje a chodce. Osobním vozidlům jsem přiřadil rychlost 50 km/h, tramvajím 25 km/h a chodcům 5 km/h. Poté jsem přešel k zatížení modelu pomocí zjištěné intenzity, jak pro stávající stav, tak pro stav návrhový. Dále jsem musel nadefinovat jízdní trasy, aby vozidla jezdily v přesném složení tak jak byly naměřeny a vypočteny hodnoty intenzit. Následovalo nastavení kolizních ploch pro určení přednosti v jízdě. Důležitým prvkem pro provedení co možná nejreálnější simulace bylo vytvoření zón se sníženou rychlostí (Reduce Speed Areas), které jsem vytvořil na konektorech. Konektory vedoucí z hlavních komunikací mají nastavenou hodnotu 25 km/h a konektory vedoucí z vedlejších komunikací nebo výjezdů z parkovacích ploch mají nastavenou rychlost na 15 km/h. Po vypočítání signálních plánů bylo potřeba tyto plány zahrnout do simulačního modelu. V tomto programu je nastavení signálních plánů uskutečňováno pomocí podprogramu VISIG. V tomto podprogramu bylo důležité nastavení žlutočerveného signálu na 2 s. Následně se přepsaly dva signální plány pro každou část ulice Závodní. Modelování pokračovalo osazením pomyslných stopčár, které se chovají v tomto programu podobně jako návěstidla a předávají řidičům patřičné pokyny. Toto zobrazení má jednu výhodu, a to že ji lze vidět také v režimu 2D. Pro reálné zobrazení jsem poté musel vložit také 3D návěstidla, kterými jsem osadil řešenou ulici. V poslední části jsem do modelu vložil 3D objekty jako jsou budovy, lavičky či zeleň. Více obrázku z vizualizace přikládám do přílohy číslo 6.



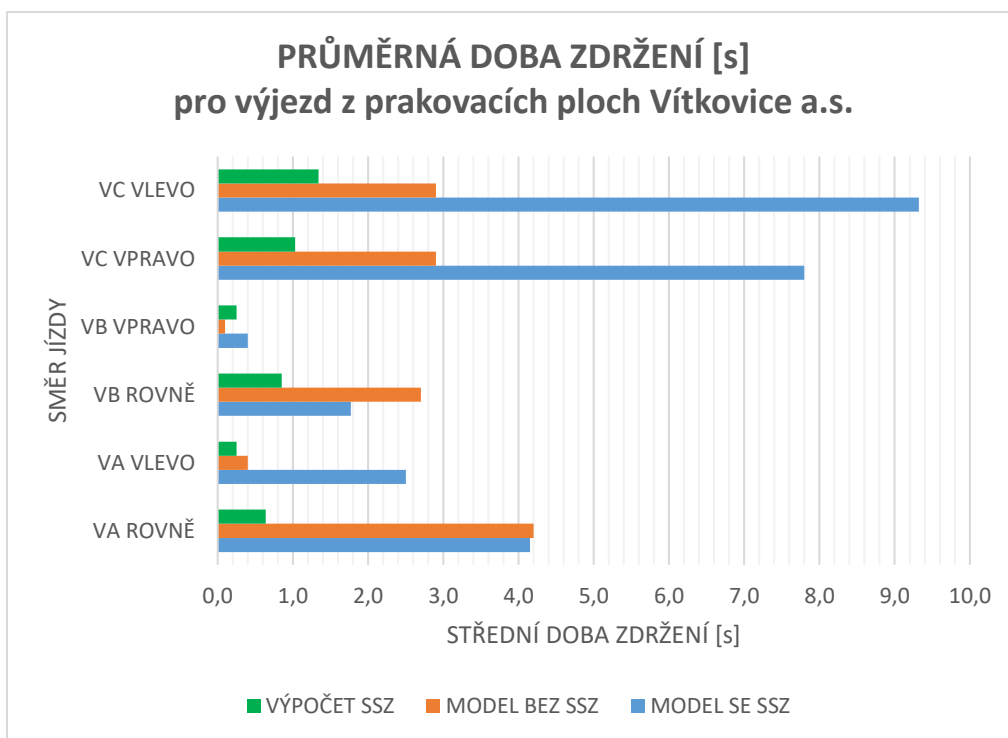
Obrázek 23 – Vizualizace ulice Závodní z PTV VISSIM

## 5.2 Získání dat z mikrosimulačního modelu a jejich analýza

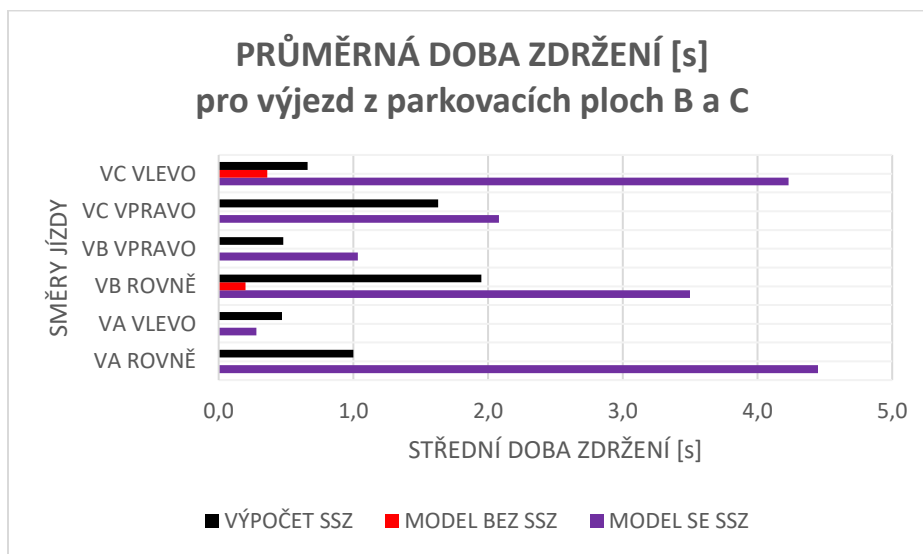
Po vytvoření modelu bylo zapotřebí získat důležitá data se kterými se dá dále pracovat. Z toho důvodu jsem použil funkci Vehicle Travel Time, díky které jsem získal hodnoty jako je doba zdržení a délka cestovního času. Nutno říci, že studentská verze programu má povolený pouze hodinový interval vyhodnocení, což je pro potřebu této práce dostatečné.

Jak jsem již zmínil, tak prvním a zároveň jedním z nejdůležitějším výstupem z modelu je doba zdržení na vjezdu pro jednotlivé dopravní proudy. Tyto údaje se používají u kapacitního posouzení při určení úrovně kvality dopravy, nicméně je chápu jako doplňkové, jelikož nenahrazují výpočty určené technickými podmínkami. Dále přikládám dva grafy zobrazující srovnání výsledků pořízených výpočtem podle příslušných technických podmínek, modelu s funkčním světelně signalizačním plánem a modelem bez řízení světelnou signalizací.

*Graf 1 – Průměrná doba zdržení podle způsobu výpočtu*



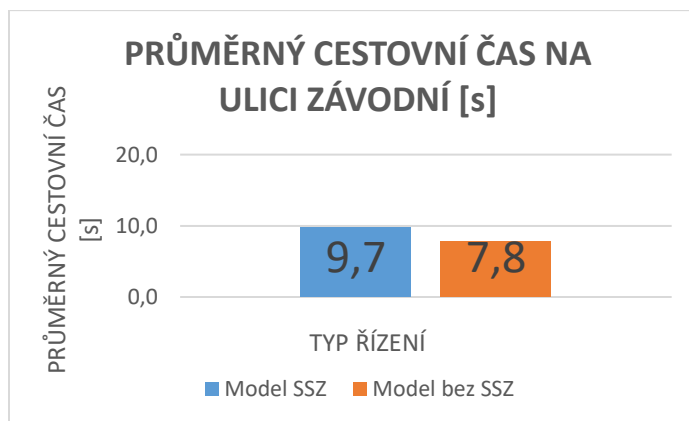
Graf 2 – Průměrná doba zdržení podle způsobu výpočtu



Na těchto grafech můžeme vypořádat rozdílnot výsledků, které jsou zapříčiněny rozdílnot metodikou výpočtů zjišťování kapacity křižovatky. Při srovnání výsledků je potřeba brát ohled na skutečnost, že simulace pracuje podle nastavení vstupních hodnot a příkazů jako jsou například zóny se sníženou rychlostí při odbočujícím pohybu, dávání předností podle nastavených konfliktních oblastí či dodržování přesného geometrického nastavení úseku s křižovatkami. Proto hodnotím simulaci za věrohodnější zdroj dat nicméně je stále potřeba se řídit platnými normami a technickými podmínkami.

Níže přikládám krátké vyhodnocení průměrného cestovního času, které bylo vyhodnoceno podle způsobu modelace.

Graf 3 – Průměrný cestovní čas podle typu řízení



## 6 Závěr

Hlavním cílem mé diplomové práce byla analýza provozu na ulici Závodní v blízkosti Ostravar Arény, a to především v době konání kulturních či sportovních akcí z důvodu možného navržení světelného řízení ulice pomocí světelně signalizačního zařízení. Hlavním a zároveň tím nejdůležitějším důvodem pro návrh SSZ je zajištění bezpečnějšího a plynulejšího řízení namísto současné řízení ulice pomocí dopravní policie v době konání akcí.

Z těchto důvodů jsem provedl ve své diplomové práci potřebné průzkumy intenzit a směřování dopravních i pěších proudů v době konání akcí. Intenzity v běžném provozu jsem získal díky sčítání přes indukční smyčky od firmy Ostravské komunikace a.s. [7]. Dále jsem provedl analýzu dopravní nehodovosti a videoanalýzu konfliktních situací. Poté jsem přešel ke kapacitním a prognostickým výpočtům. Na prognostické výpočty jsem následně provedl návrh světelně signalizačního zařízení a taktéž jej kapacitně posoudil. Kapacitní posouzení pro výhledový rok 2023 vyhovělo na úrovni kvality dopravy „A“ tedy na velmi dobrém stavu se střední dobou zdržení  $\leq 20$  [s], a to jak při výpočtu pro řízení SSZ, tak pro řízení bez SSZ. Tuto skutečnost potvrzuje relativně malá hodinová intenzita.

Dalším krokem bylo vytvoření mikrosimulačního modelu v programu PTV VISSIM, který sloužil k namodelování vypočtených hodnot a posouzení kapacity. Odchylka mezi výpočtem kapacity podle příslušných TP a podle získaných hodnot modelem je znatelná, nicméně namodelovaná situace také vyhověla na úrovni kvality dopravy „A“. Tato odchylka je způsobena rozdílnou metodikou výpočtů. Důležitým zjištěním po provedení výpočtů a modelace bylo zjištění, že výpočty ani model nedokázaly přiblížit reálnou situaci, která nastává, když na ulici Závodní vjíždí v krátkém časovém intervalu zjištěná intenzita vozidel. Nicméně návrh světelně signalizačního zařízení, které by bylo v provozu v době konání akcí by jistě pomohlo k bezpečnějšímu řízení dopravy na této ulici bez větší nutnosti řízení pomocí policie.

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Vladislavovi Křivdovi, Ph.D. za věnovaný čas strávený při konzultacích. Dále bych rád poděkoval přítelkyni Tereze a své rodině za podporu věnovanou při psaní této práce a tím umožněným poklidným ukončením studií na vysoké škole.

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

### 7.1 Internetové zdroje

- [1] Wikipedia otevřená encyklopedie [online]. © 2018 [cit. 20.11.2018].  
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ostrava>
- [2] Počet obyvatel v obcích – k 1.1.2018 | ČSÚ. Český statistický úřad | ČSÚ [online]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j>
- [3] Koncepce rozvoje kultury Statutárního města Ostravy [online]. © [cit. 20.11.2018].  
Dostupné z: <https://www.ostrava.cz/cs/urad/magistrat/odbory-magistratu/odbor-kultury-a-volnocasovych-aktivit/oblast-kultury/koncepce-kultury>
- [4] Mapová data. Google [online]. © 2018 Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>
- [5] Mapová data. Mapy.cz [online]. © 2018 Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [6] Jízdní řády. DPO [online]. Dostupné z: <https://www.dpo.cz/jizdni-rady.html>
- [7] Ostravské komunikace, a. s. *Ostravské komunikace, a. s.* [online]. Copyright ©2011 [cit. 20.11.2018]. Dostupné z: <https://www.okas.cz/>
- [8] Webový portál. *Dálnice – Silnice.* [online]. Dostupné z: <http://www.dalnice-silnice.cz/>
- [9] MOBILITA OSTRAVA. Plán udržitelné mobility Ostrava. MOBILITA OSTRAVA. Plán udržitelné mobility Ostrava [online]. Dostupné z: <http://mobilita-ostrava.cz/>
- [10] OSTRAVAR ARÉNA. VÍTKOVICE ARÉNA – OSTRAVAR ARÉNA, MĚSTSKÝ STADION. [online]. Dostupné z: <http://www.arena-vitkovice.cz/ostravar-arena/>
- [11] Nehody v mapě ČR. *Policie České republiky* [online]. © 2018, [cit. 20.11.2018]. Dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmape/Search.aspx>

### 7.2 České technické normy

- [12] ČSN 73 6102 *Projektování silnic a dálnic 2004 + změna Z1 + změna Z2*; Praha: ČNI, 2004
- [13] ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací + změna Z1*; Praha: ČNI, 2006



### 7.3 Technické podmínky

- [14] TP 65. *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*
- [15] TP 70 *Zásady pro provádění a zkoušení vodorovného dopravního značení na pozemních komunikacích*
- [16] TP 81 *Navrhování světelně signalizačního zařízení na pozemních komunikacích*
- [17] TP 133 *Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*
- [18] TP 188 *Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací – nový předpis*
- [19] TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*
- [20] TP 225 *Prognóza intenzit automobilové dopravy*
- [21] TP 235 *Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek*

### 7.4 Ostatní

- [22] KŘIVDA Vladislav, PETRŮ Jan, MAHDALOVÁ Ivana, ŽITNÍKOVÁ Kateřina. *Hodnocení stavebních prvků křižovatek s využitím videoanalýzy*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2016, 184 s. ISBN 978-80-248-3995-0.
- [23] ČEČOT, V. a kol. *Dopravné nehody*. Bratislava. Vydavateľstvo a nakladateľství respo, spol. s.r.o., 2003, str. 10
- [24] E-mailová korespondence s VÍTKOVICE ARÉNA a.s., [online], 20.11.2018, [Kostecky@arena-vitkovice.cz](mailto:Kostecky@arena-vitkovice.cz)
- [25] E-mailová korespondence s Dopravní podnik Ostrava a.s., [online], 20.11.2018, [info@kodis.cz](mailto:info@kodis.cz)
- [26] Telefonní hovor s Dopravní inspektorát Ostrava-Vítkovice.

### 7.5 Software

- [27] AutoCad
- [28] PTV VISSIM 8
- [29] Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel
- [30] Google Sketchup

## 8 Seznam obrázků, tabulek a grafů

### 8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Lokalizace města [4] - upraveno.....	12
Obrázek 2 – Mapa širších vztahů [5] – upraveno.....	13
Obrázek 3 – Ortofotomapa se zaznačením přechodů a míst pro přecházení č.1[11] .....	15
Obrázek 4 – Ortofotomapa se zaznačením přechodů a míst pro přecházení č.2 [11] .....	15
Obrázek 5 – Parkovací plochy [10].....	17
Obrázek 6 – Schématické zakreslení ramen křižovatek a jejich dopravní proudy.....	20
Obrázek 7 – Pentlogram ulice Závodní ze dne 2.10.2018 .....	23
Obrázek 8 – Pentlogram křižovatky I ze dne 2.10.2018 .....	23
Obrázek 9 - Pentlogram křižovatky II ze dne 2.10.2018.....	24
Obrázek 10 - Pentlogram křižovatky III ze dne 2.10.2018 .....	25
Obrázek 11 - Pentlogram výhledové intenzity v době konání akcí.....	27
Obrázek 12 – Graf pro orientační určení vztahu střední doby zdržení na kapacitě a rezervy [18] 31	
Obrázek 13 – Graf určující délku fronty [18].....	31
Obrázek 14 – Ortofotomapa dopravní nehodovosti [11].....	33
Obrázek 15 – Inovovaný klasifikační symbol [22] .....	39
Obrázek 16 – Poloha zaznamenaných konfliktních situací.....	41
Obrázek 17 - Průběh konfliktní situace.....	41
Obrázek 18 - Průběh konfliktní situace .....	41
Obrázek 19 - Průběh konfliktních situací.....	42
Obrázek 20 - Průběh konfliktní situace.....	42
Obrázek 21 – Označení směrů pro návrh SSZ .....	44
Obrázek 22 - Označení směrů pro návrh SSZ.....	52
Obrázek 23 – Vizualizace ulice Závodní z PTV VISSIM .....	59

## 8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Intenzita dopravy ze dne 29.4.2018 – ulice Závodní .....	21
Tabulka 2 – Intenzita dopravy ze dne 2.10.2018 – ulice Závodní .....	21
Tabulka 3 – Intenzita tramvajové dopravy ze dne 2.10.2018 – ulice Závodní .....	21
Tabulka 4 – Intenzita chodců ze dne 2.10.2018 – ulice Závodní.....	21
Tabulka 5 – Intenzita dopravy ze dne 2.10.2018 – křižovatka Ruská-Závodní-Palkovského .....	22
Tabulka 6 – Intenzita tramvajové dopravy ze dne 2.10.2018 – křižovatka.....	22
Tabulka 7 – Intenzita chodců ze dne 2.10.2018 – křižovatka Ruská-Závodní-Palkovského.....	22
Tabulka 8 – Skladba dopravních proudů křižovatky I ze dne 2.10.2018.....	23
Tabulka 9 - Skladba dopravních proudů křižovatky II ze dne 2.10.2018 .....	24
Tabulka 10 - Skladba dopravních proudů křižovatky III ze dne 2.10.2018.....	24
Tabulka 11 – Množství nehod podle dnu v týdnu na řešeném úseku ul. Závodní [11] .....	34
Tabulka 12 – Přehled nejčastějších druhů srážek na ul. Závodní [11].....	34
Tabulka 13 – Roční četnost zaznamenaných nehod na ul. Závodní [11].....	34
Tabulka 14 - Množství nehod podle dnu v týdnu na řešené křižovatce [11] .....	35
Tabulka 15 - Přehled nejčastějších druhů srážek na řešené křižovatce [11] .....	35
Tabulka 16 – Roční četnost zaznamenaných nehod na řešené křižovatce [11] .....	35
Tabulka 17 – Účastníci konfliktu výběr – upraveno [22] .....	39
Tabulka 18 – KS podle způsobu konfliktu výběr – upraveno [22] .....	40
Tabulka 19 – Vyklizovací a najížděcí rychlosti + délka vyklízujícího vozidla z TP 81 [16] .....	45
Tabulka 20 – Tabulka mezičasů 1. fáze .....	46
Tabulka 21 – Tabulka mezičasů 2. fáze .....	46
Tabulka 22 – Koeficienty skladby dopravního proudu [19] .....	47
Tabulka 23 – Metoda saturovaného toku - tabulka část 1 .....	50
Tabulka 24 – Metoda saturovaného toku – tabulka část 2 .....	51
Tabulka 25 – Tabulka mezičasů 1. fáze .....	52
Tabulka 26 – Tabulka mezičasů 2. fáze .....	53
Tabulka 27 - Metoda saturovaného toku – tabulka část 1 .....	53
Tabulka 28 - Metoda saturovaného toku – tabulka část 2.....	53
Tabulka 29 – Kapacitní posouzení návrhu pro výjezd z parkovacích ploch areálu Vítkovice a.s.	57

Tabulka 30 – Návrh signálního plánu pro výjezd z parkovacích ploch Vítkovice a.s. ....	57
Tabulka 31 – legenda k tabulce č. 30 .....	57
Tabulka 32 – Kapacitní posouzení návrhu pro výjezd z parkovacích ploch B a C.....	58
Tabulka 33 – Návrh signálního plánu pro výjezd z parkovacích ploch B a C .....	58
Tabulka 34 – Legenda k tabulce č. 33 .....	58

### **8.3 Seznam grafů**

Graf 1 – Průměrná doba zdržení podle způsobu výpočtu .....	60
Graf 2 – Průměrná doba zdržení podle způsobu výpočtu .....	61
Graf 3 – Průměrný cestovní čas podle druhu modelace.....	61

## **9 Seznam příloh**

### **I. Seznam výkresové dokumentace**

1. Širší vztahy
2. Katastrální situace
3. Stávající stav
4. Návrh SSZ s úpravou dopravního značení

### **II. Příloha k textové části**

Příloha č.1 Tabulky s intenzitou chodců, tramvají a jejich pentlogramy

Příloha č. 2 Protokoly k výpočtům výhledových intenzit podle TP225

Příloha č. 3 Protokoly ke kapacitním výpočtům podle TP 188

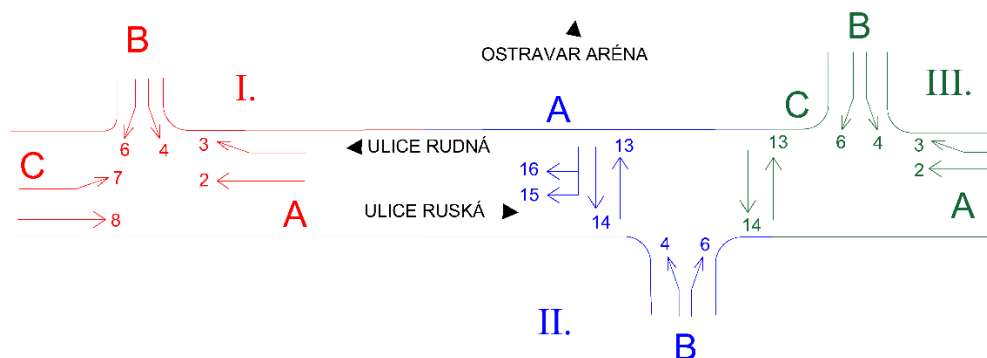
Příloha č. 4 Protokoly k dopravní nehodovosti

Příloha č. 5 Výpočet mezičasů

Příloha č. 6 Vizualizace v programu PTV VISSIM

# PŘÍLOHY

## Příloha č.1 – Tabulky s intenzitou chodců, tramvají a jejich pentlogramy



Obrázek směrů pěších proudů

Tabulka intenzit křižovatky II

CHODCI			
KŘÍŽOVATKA II			
PAPRSEK KŘÍŽOVATKY	ŠPIČKOVÁ HODINA:	19:40-20:40	
	DOPRAVNÍ PROUD	CHODCI	SUMA [voz/h]
C	13	9	9
	14	18	18
	15	44	44
	16	147	147
SUMA všechny směry [chod/h]		218	218



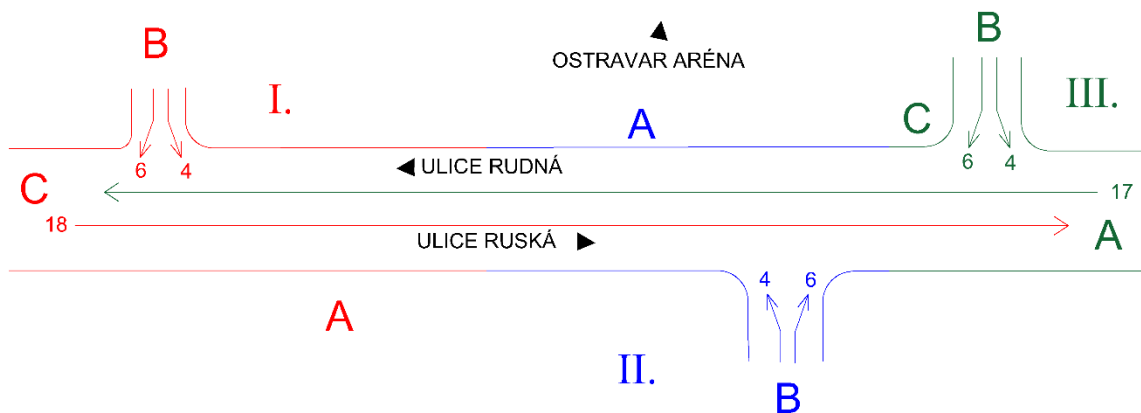
Pentlogram intenzit pěších proudů křižovatky II

Tabulka intenzit křižovatky III

CHODCI			
KŘÍŽOVATKA III			
PAPREK KŘÍŽOVATKY	ŠPIČKOVÁ HODINA:	19:40-20:40	
	DOPRAVNÍ PROUD	CHODCI	SUMA [voz/h]
C	13	14	14
	14	350	350
SUMA všechny směry [chod/h]		364	364



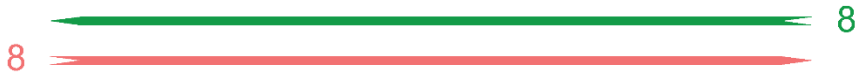
Pentlogram intenzit pěších proudů křižovatky III



Obrázek směrů tramvajové dopravy

Tabulka intenzit tramvajové dopravy

TRAMVAJE			
Ulice Závodní			
PAPRSEK KŘÍŽOVATKY	ŠPIČKOVÁ HODINA:	19:40-20:40	
	DOPRAVNÍ PROUD	TRAMVAJ	SUMA [voz/h]
-	17	8	8
	18	8	8
SUMA všechny směry [tram/h]		16	16



Pentlogram intenzit tramvajové dopravy



## Příloha č.2 – Protokoly k výpočtům výhledových intenzit podle TP225

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. I				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
A do C			Kategorie vozidel   skupina vozidel					
			L	L	T	T	T	
			M	O	N	K	A	
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	197	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	223	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	223				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. I				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
C do A				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		I <sub>0</sub> [voz/h]	-	114	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		k <sub>0</sub> [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		k <sub>v</sub> [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		k <sub>p</sub> [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		I <sub>vi</sub> [voz/h]	-	129	-	-	-
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	129				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. I				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
A do B				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	29	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	33	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	33				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. I				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
C do B			Kategorie vozidel   skupina vozidel					
			L	L	T	T	T	
			M	O	N	K	A	
3	Výchozí intenzita		I <sub>0</sub> [voz/h]	-	23	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		k <sub>0</sub> [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		k <sub>v</sub> [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		k <sub>p</sub> [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		I <sub>vi</sub> [voz/h]	-	26	-	-	-
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	26				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. I				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
B do A				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		I <sub>0</sub> [voz/h]	-	97	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		k <sub>0</sub> [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		k <sub>v</sub> [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		k <sub>p</sub> [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		I <sub>vi</sub> [voz/h]	-	109	-	-	-
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	109				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. I				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
B do C				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	261	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	294	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	294				

**Souhrnná tabulka s výsledky pro křižovatku č. I:**

Rameno A		SUMA = 814 [voz/h]
Dopravní proud		
2	3	
223	33	
Rameno B		
Dopravní proud		
4	6	
109	294	
Rameno C		
Dopravní proud		
7	8	
26	129	

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. II				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
A do C				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	208	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	235	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	235				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. II				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
C do A				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		I <sub>0</sub> [voz/h]	-	137	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		k <sub>0</sub> [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		k <sub>v</sub> [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		k <sub>p</sub> [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		I <sub>vi</sub> [voz/h]	-	155	-	-	-
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	155				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. II				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
A do B				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	3	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	3	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	3				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. II				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
C do B			Kategorie vozidel   skupina vozidel					
			L	L	T	T	T	
			M	O	N	K	A	
3	Výchozí intenzita		I <sub>0</sub> [voz/h]	-	1	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		k <sub>0</sub> [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		k <sub>v</sub> [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		k <sub>p</sub> [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		I <sub>vi</sub> [voz/h]	-	1	-	-	-
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	1				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. II				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
B do A				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	60	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	68	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	68				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. II				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
B do C				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	40	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_v$ [voz/h]	-	45	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	45				

**Souhrnná tabulka s výsledky pro křižovatku č.II:**

Rameno A		SUMA = 507 [voz/h]
Dopravní proud		
2	3	
235	3	
Rameno B		
Dopravní proud		
4	6	
68	45	
Rameno C		
Dopravní proud		
7	8	
1	155	

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. III				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
A do C			Kategorie vozidel   skupina vozidel					
			L	L	T	T	T	
			M	O	N	K	A	
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	114	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	129	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	129				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. III				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
C do A			Kategorie vozidel   skupina vozidel					
			L	L	T	T	T	
			M	O	N	K	A	
3	Výchozí intenzita	I <sub>0</sub> [voz/h]	-	248	-	-	-	
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k <sub>0</sub> [-]	-	1,17	-	-	-	
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k <sub>v</sub> [-]	-	1,32	-	-	-	
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k <sub>p</sub> [-]	-	1,13	-	-	-	
7	Výhledová intenzita dopravy	I <sub>vi</sub> [voz/h]	-	280	-	-	-	
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	280				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. III				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
A do B				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	0	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	0	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	0				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. III				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
C do B			Kategorie vozidel   skupina vozidel					
			L	L	T	T	T	
			M	O	N	K	A	
3	Výchozí intenzita		I <sub>0</sub> [voz/h]	-	0	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		k <sub>0</sub> [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		k <sub>v</sub> [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		k <sub>p</sub> [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		I <sub>vi</sub> [voz/h]	-	0	-	-	-
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	0				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. III				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
B do A				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	26	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	29	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	29				

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	ulice Závodní, křižovatka č. III				
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III				
1	Výchozí rok			2018				
2	Výhledový rok			2023				
B do C				Kategorie vozidel   skupina vozidel				
				L	L	T	T	T
				M	O	N	K	A
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	-	24	-	-	-
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	-	1,17	-	-	-
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	-	1,32	-	-	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	-	1,13	-	-	-
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	-	27	-	-	-
SUMA			$I_v$ [voz/h]	27				

**Souhrnná tabulka s výsledky pro křižovatku č. III:**

Rameno A		SUMA = 465 [voz/h]
Dopravní proud		
2	3	
129	0	
Rameno B		
Dopravní proud		
4	6	
29	27	
Rameno C		
Dopravní proud		
7	8	
0	280	



## Hodnoty získané firmou Ostravské komunikace a.s.:


Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	směr z Rudná na Ruská
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III
1	Výchozí rok			2017
2	Výhledový rok			2018
A do C				Kategorie vozidel   skupina vozidel
				Jednotný součinitel
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	443
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	1,12
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	1,15
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	1,03
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	455
SUMA			$I_v$ [voz/h]	455


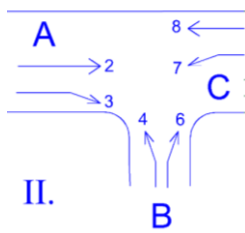
Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	směr z Rudná na Ruská
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III
1	Výchozí rok			2018
2	Výhledový rok			2023
A do C				Kategorie vozidel   skupina vozidel
				Jednotný součinitel
3	Výchozí intenzita	I <sub>0</sub> [voz/h]	455	
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		k <sub>0</sub> [-]	1,15
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		k <sub>v</sub> [-]	1,28
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		k <sub>p</sub> [-]	1,11
7	Výhledová intenzita dopravy		I <sub>vi</sub> [voz/h]	506
SUMA			I <sub>v</sub> [voz/h]	506

Místo:		Ostrava	Posuzovaný profil:	směr z Ruská na Rudnou
Číslo komunikace:		MK I.	Typ komunikace:	II+III
1	Výchozí rok			2017
2	Výhledový rok			2018
A do C				Kategorie vozidel   skupina vozidel
				Jednotný součinitel
3	Výchozí intenzita		$I_0$ [voz/h]	380
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok		$k_0$ [-]	1,12
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok		$k_v$ [-]	1,15
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy		$k_p$ [-]	1,03
7	Výhledová intenzita dopravy		$I_{vi}$ [voz/h]	390
SUMA			$I_v$ [voz/h]	390


<b>Místo:</b>		Ostrava	<b>Posuzovaný profil:</b>	směr z Ruská na Rudnou
<b>Číslo komunikace:</b>		MK I.	<b>Typ komunikace:</b>	II+III
1	Výchozí rok			2018
2	Výhledový rok			2023
<b>A do C</b>			<b>Kategorie vozidel   skupina vozidel</b>	
			<b>Jednotný součinitel</b>	
3	Výchozí intenzita	$I_0$ [voz/h]	390	
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	$k_0$ [-]	1,15	
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	$k_v$ [-]	1,28	
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	$k_p$ [-]	1,11	
7	Výhledová intenzita dopravy	$I_{vi}$ [voz/h]	434	
		<b>SUMA</b>	<b><math>I_v</math> [voz/h]</b>	<b>434</b>


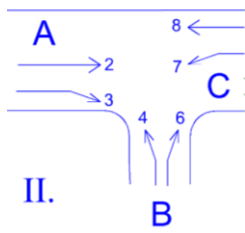
# Příloha č.3 – Protokoly ke kapacitním výpočtům podle TP 188


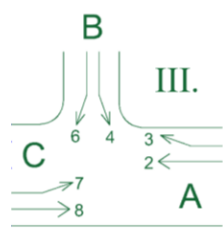
Název křižovatky	Křižovatka číslo I						
Posuzovaný stav	stávající stav v roce 2018						
Rychlost jízdy na hlavní komunikaci		50	km/h				
DZ na vjezdu vedlejší komunikace	č. P4 „Dej přednost v jízdě!“						
Požadovaný stupeň UKD na hlavní	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
Číslování dopravních proudů	Geometrické podmínky						
	Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu $l_n$ [m]	Samostatný pruh (ano/ne)		
			1	2	3		
	A hlavní	2	1		Ano		
		3	0	-	Ne		
	B vedlejší	4	1	50	Ano		
		6	1	50	Ano		
C hlavní	7	1	50	Ano			
	8	1		Ano			
Dopravní zatížení							
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Vozidel celkem [pvoz/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	197	0	0	0	197	197
	3	29	0	0	0	29	29
C	4	97	0	0	0	97	97
	6	261	0	0	0	261	261
B	7	23	0	0	0	23	23
	8	114	0	0	0	114	114
Souhrn výsledků							
Dopravní proud	Intenzita nadřazených proudů $I_H$ [voz/h]	Kritický časový odstup $t_g$ [s]	Následný časový odstup $t_r$ [s]		Základní kapacita $C_n$ [pvoz/h]		
	10	11	12		13		
2	-	-	-		1800		
3	-	-	-		1800		
4	226	5,3	3,5		823		
6	211,5	3,0	3,1		1066		
7	348,5	3,5	2,6		1119		
8	-	-	-		1800		
Dopravní proud	Pravděpodobnost	Kapacita $C_n$ [pvoz/h]	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]		Rezerva kapacity		
	14	15	16		17		
2	-	1800	1603		89,1		
3	-	1800	1771		98,4		
4	-	805	708		88,0		
6	-	1066	805		75,5		
7	0,979	1118	1095		97,9		
8	-	1800	1686		93,7		
Dopravní proud	Stupeň vytížení $a_v$ [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Střední doba zdržení $t_w$ [s]		Úroveň kvality dopravy ÚKD [-]		
	18	19	20		21		
2	0,11	2,2	< 7		A		
3	0,02	<1,0	< 7		A		
4	0,12	2,5	< 7		A		
6	0,24	5,7	< 7		A		
7	0,02	<1,0	< 7		A		
8	0,06	<1,0	< 7		A		
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci:					A		
Stanovená úroveň kvality dopravy na vedlejší komunikaci:					A		

Název křižovatky	Křižovatka číslo II						
Posuzovaný stav	stávající stav v roce 2018						
Rychlost jízdy na hlavní komunikaci		50	km/h				
DZ na vjezdu vedlejší komunikace	č. P4 „Dej přednost v jízdě!“						
Požadovaný stupeň UKD na hlavní	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
Číslování dopravních proudů	Geometrické podmínky						
	Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu $l_n$ [m]	Samostatný pruh (ano/ne)		
			1	2	3		
	A hlavní	2	1		Ano		
		3	0	-	Ne		
	B vedlejší	4	1	25	Ano		
		6	1	25	Ano		
	C hlavní	7	0	-	Ne		
		8	1		Ano		
Dopravní zatížení							
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Vozidel celkem [pvoz/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	208	0	0	0	208	208
	3	3	0	0	0	3	3
C	4	60	0	0	0	60	60
	6	40	0	0	0	40	40
B	7	1	0	0	0	1	1
	8	137	0	0	0	137	137
Souhrn výsledků							
Dopravní proud	Intenzita nadřazených proudů $I_H$ [voz/h]	Kritický časový odstup $t_g$ [s]		Následný časový odstup $t_f$ [s]		Základní kapacita $G_n$ [pvoz/h]	
	10	11		12		13	
2	-	-		-		1800	
3	-	-		-		1800	
4	211	5,3		3,5		646	
6	209,5	3,0		3,1		1067	
7	347,5	3,5		2,6		1120	
8	-	-		-		1800	
Dopravní proud	Pravděpodobnost	Kapacita $C_n$ [pvoz/]		Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]		Rezerva kapacity	
	14	15		16		17	
2	-	1800		1592		88,4	
3	-	1800		1797		99,8	
4	-	670		610		91,0	
6	-	1066		1026		96,2	
7	0,804	1117		1116		99,9	
8	-	1800		1663		92,4	
Dopravní proud	Stupeň vytížení $a_v$ [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]		Střední doba zdržení $t_w$ [s]		Úroveň kvality dopravy ÚKD [-]	
	18	19		20		21	
2	0,12	2,5		< 7		A	
3	0,00	<1,0		< 7		A	
4	0,09	1,8		< 7		A	
6	0,04	<1,0		< 7		A	
7	0,00	<1,0		< 7		A	
8	0,08	1,6		< 7		A	
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci:						A	
Stanovená úroveň kvality dopravy na vedlejší komunikaci:						A	

Název křižovatky	Křižovatka číslo III						
Posuzovaný stav	stávající stav v roce 2018						
Rychlost jízdy na hlavní komunikaci	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; display: inline-block;">50</div> <div style="margin-left: 5px;">km/h</div> </div> </div>						
DZ na vjezdu vedlejší komunikace	č. P4 „Dej přednost v jízdě!“						
Požadovaný stupeň UKD na hlavní	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">E</div>				Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">E</div>				Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		
Číslování dopravních proudů	Geometrické podmínky						
	Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu $l_n$ [m]	Samostatný pruh (ano/ne)		
			1	2	3		
	A hlavní	2	1		Ano		
		3	0	-	Ne		
	B vedlejší	4	1	20	Ano		
		6	1	20	Ano		
C hlavní	7	0	-	Ne			
	8	1		Ano			
<b>Dopravní zatížení</b>							
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Vozidel celkem [pvoz/h]
A	2	114	0	0	0	114	114
	3	0	0	0	0	0	0
C	4	26	0	0	0	26	26
	6	24	0	0	0	24	24
B	7	0	0	0	0	0	0
	8	248	0	0	0	248	248
<b>Souhrn výsledků</b>							
Dopravní proud	Intenzita nadřazených proudů $I_n$ [voz/h]	Kritický časový odstup $t_g$ [s]	Následný časový odstup $t_r$ [s]	Základní kapacita $G_n$ [pvoz/h]			
	10	11	12	13			
2	-	-	-	1800			
3	-	-	-	1800			
4	114	5,3	3,5	919			
6	114	3,0	3,1	1109			
7	362	3,5	2,6	110			
8	-	-	-	1800			
Dopravní proud	Pravděpodobnost	Kapacita $C_n$ [pvoz/h]	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Rezerva kapacity			
	14	15	16	17			
2	-	1800	1686	93,7			
3	-	1800	1800	100,0			
4	-	732	706	96,5			
6	-	1109	1085	97,8			
7	0,797	1108	1108	100,0			
8	-	1800	1552	86,2			
Dopravní proud	Stupeň vytížení $a_v$ [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Střední doba zdržení $t_w$ [s]	Úroveň kvality dopravy ÚKD [-]			
	18	19	20	21			
2	0,06	1,2	< 7	A			
3	0,00	<1,0	< 7	A			
4	0,04	<1,0	< 7	A			
6	0,02	<1,0	< 7	A			
7	0,00	<1,0	< 7	A			
8	0,14	2,9	< 7	A			
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci:				A			
Stanovená úroveň kvality dopravy na vedlejší komunikaci:				A			

Název křižovatky	Křižovatka číslo I						
Postupovaný stav	stávající stav v roce 2023						
Rychlost jízdy na hlavní komunikaci		50	km/h				
DZ na vjezdu vedlejší komunikace	č. P4 „Dej přednost v jízdě!“						
Požadovaný stupeň UKD na hlavní	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
<b>Číslování dopravních proudů</b>		<b>Geometrické podmínky</b>					
		Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu $l_n$ [m]	Samostatný pruh (ano/ne)	
				1	2	3	
		A hlavní	2	1		Ano	
			3	0	-	Ne	
		B vedlejší	4	1	50	Ano	
			6	1	50	Ano	
		C hlavní	7	1	50	Ano	
8	1			Ano			
<b>Dopravní zatížení</b>							
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Vozidel celkem [pvoz/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	223	0	0	0	223	223
	3	33	0	0	0	33	33
C	4	109	0	0	0	109	109
	6	294	0	0	0	294	294
B	7	26	0	0	0	26	26
	8	129	0	0	0	129	129
<b>Souhrn výsledků</b>							
Dopravní proud	Intenzita nadřazených proudů $I_H$ [voz/h]	Kritický časový odstup $t_g$ [s]	Následný časový odstup $t_f$ [s]	Základní kapacita $G_n$ [pvoz/h]			
	10	11	12	13			
2	-	-	-	1800			
3	-	-	-	1800			
4	256	5,3	3,5	800			
6	239,5	3,0	3,1	1055			
7	394,5	3,5	2,6	1089			
8	-	-	-	1800			
Dopravní proud	Pravděpodobnost nevzdutí proudu	Kapacita $C_n$ [pvoz/]	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]	Rezerva kapacity Rez [%]			
	14	15	16	17			
2	-	1800	1577	87,6			
3	-	1800	1767	98,2			
4	-	782	673	86,1			
6	-	1059	765	72,2			
7	0,977	1099	1073	97,6			
8	-	1800	1671	92,8			
Dopravní proud	Stupeň vytížení $a_v$ [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Střední doba zdržení $t_w$ [s]	Úroveň kvality dopravy ÚKD [-]			
	18	19	20	21			
2	0,12	2,5	< 7	A			
3	0,02	<1,0	< 7	A			
4	0,14	2,7	< 7	A			
6	0,28	6,6	< 7	A			
7	0,02	<1,0	< 7	A			
8	0,07	1,4	< 7	A			
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci:				A			
Stanovená úroveň kvality dopravy na vedlejší komunikaci:				A			

Název křižovatky	Křižovatka číslo II						
Posuzovaný stav	stávající stav v roce 2023						
Rychlost jízdy na hlavní komunikaci		50	km/h				
DZ na vjezdu vedlejší komunikace	č. P4 „Dej přednost v jízdě!“						
Požadovaný stupeň UKD na hlavní	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší	E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]			> 45		
<b>Číslování dopravních proudů</b>	<b>Geometrické podmínky</b>						
	<b>Paprsek křižovatky</b>	<b>Dopravní proud</b>	<b>Počet pruhů (0/1/2)</b>	<b>Délka pruhu <math>l_n</math> [m]</b>	<b>Samostatný pruh (ano/ne)</b>		
	A hlavní		1	2	3		
	B vedlejší						
	C hlavní						
<b>Dopravní zatížení</b>							
<b>Paprsek křižovatky</b>	<b>Dopravní proud</b>	<b>Osobní vozidla [voz/h]</b>	<b>Nákladní vozidla [voz/h]</b>	<b>Nákladní soupravy [voz/h]</b>	<b>Motocykly [voz/h]</b>	<b>Vozidel celkem [voz/h]</b>	<b>Vozidel celkem [pvoz/h]</b>
		4	5	6	7	8	9
A	2	235	0	0	0	235	235
	3	3	0	0	0	3	3
C	4	68	0	0	0	68	68
	6	45	0	0	0	45	45
B	7	1	0	0	0	1	1
	8	155	0	0	0	155	155
<b>Souhrn výsledků</b>							
<b>Dopravní proud</b>	<b>Intenzita nadřazených proudů <math>I_H</math> [voz/h]</b>	<b>Kritický časový odstup <math>t_g</math> [s]</b>	<b>Následný časový odstup <math>t_r</math> [s]</b>	<b>Základní kapacita <math>G_n</math> [pvoz/h]</b>			
	10	11	12	13			
2	-	-	-	1800			
3	-	-	-	1800			
4	238	5,3	3,5	813			
6	236,5	3,0	3,1	1056			
7	392,5	3,5	2,6	1089			
8	-	-	-	1800			
<b>Dopravní proud</b>	<b>Pravděpodobnost nevzdutí proudu</b>	<b>Kapacita <math>C_n</math> [pvoz]</b>	<b>Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]</b>	<b>Rezerva kapacity Rez [%]</b>			
	14	15	16	17			
2	-	1800	1565	86,9			
3	-	1800	1797	99,8			
4	-	642	574	89,4			
6	-	1059	1014	95,8			
7	0,79	1098	1097	99,9			
8	-	1800	1645	91,4			
<b>Dopravní proud</b>	<b>Stupeň vyřízení <math>a_v</math> [-]</b>	<b>Délka fronty <math>N_{95\%}</math> [m]</b>	<b>Střední doba zdržení <math>t_w</math> [s]</b>	<b>Úroveň kvality dopravy ÚKD [-]</b>			
	18	19	20	21			
2	0,13	2,7	< 7	A			
3	0,00	<1,0	< 7	A			
4	0,11	2	< 7	A			
6	0,04	<1,0	< 7	A			
7	0,00	<1,0	< 7	A			
8	0,09	1,6	< 7	A			
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci:				A			
Stanovená úroveň kvality dopravy na vedlejší komunikaci:				A			

Název křižovatky		Křižovatka číslo III					
Posuzovaný stav		stávající stav v roce 2023					
Rychlost jízdy na hlavní komunikaci			50	km/h			
DZ na vjezdu vedlejší komunikace			č. P4 „Dej přednost v jízdě!“				
Požadovaný stupeň UKD na hlavní		E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		> 45		
Požadovaný stupeň UKD na vedlejší		E	Nejvyšší přípustná střední doba zdržení [s]		> 45		
Číslování dopravních proudů		Geometrické podmínky					
		Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů (0/1/2)	Délka pruhu $l_n$ [m]	Samostatný pruh (ano/ne)	
				1	2	3	
		A hlavní	2	1		Ano	
			3	0	-	Ne	
		B vedlejší	4	1	20	Ano	
			6	1	20	Ano	
C hlavní	7	0	-	Ne			
	8	1		Ano			
Dopravní zatížení							
Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Osobní vozidla [voz/h]	Nákladní vozidla [voz/h]	Nákladní soupravy [voz/h]	Motocykly [voz/h]	Vozidel celkem [voz/h]	Vozidel celkem [pvoz/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	129	0	0	0	129	129
	3	0	0	0	0	0	0
C	4	29	0	0	0	29	29
	6	27	0	0	0	27	27
B	7	0	0	0	0	0	0
	8	280	0	0	0	280	280
Souhrn výsledků							
Dopravní proud	Intenzita nadřazených proudů $I_H$ [voz/h]	Kritický časový odstup $t_g$ [s]	Následný časový odstup $t_f$ [s]		Základní kapacita $G_n$ [pvoz/h]		
	10	11	12		13		
2	-	-	-		1800		
3	-	-	-		1800		
4	129	5,3	3,5		906		
6	129	3,0	3,1		1102		
7	409	3,5	2,6		1078		
8	-	-	-		1800		
Dopravní proud	Pravděpodobnost nevzdutí proudu	Kapacita $C_n$ [pvoz/]	Rezerva kapacity Rez [pvoz/h]		Rezerva kapacity Rez [%]		
	14	15	16		17		
2	-	1800	1671		92,8		
3	-	1800	1800		100,0		
4	-	707	678		95,9		
6	-	1105	1078		97,6		
7	0,78	1088	1088		100,0		
8	-	1800	1520		84,4		
Dopravní proud	Stupeň vytížení $a_v$ [-]	Délka fronty $N_{95\%}$ [m]	Střední doba zdržení $t_w$ [s]		Úroveň kvality dopravy ÚKD [-]		
	18	19	20		21		
2	0,07	1,4	< 7		A		
3	0,00	<1,0	< 7		A		
4	0,04	<1,0	< 7		A		
6	0,02	<1,0	< 7		A		
7	0,00	<1,0	< 7		A		
8	0,16	3,17	< 7		A		
Stanovená úroveň kvality dopravy křižovatky na hlavní komunikaci:					A		
Stanovená úroveň kvality dopravy na vedlejší komunikaci:					A		



## Příloha č.4 – Protokoly k dopravní nehodovosti [11]

ULICE ZÁVODNÍ					
DOPRAVNÍ NEHODY					
Č.	DATUM	ČETNOST [rok]	DRUH NEHODY	LEHCE ZRANĚNO	HLAVNÍ PŘÍČINA
1	5.1.2007	10	Srážka s pevnou překážkou	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
2	12.1.2007		Srážka s pevnou překážkou	0	Vyhybání bez dostatečné vůle
3	27.1.2007		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
4	15.2.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Vyhybání bez dostatečné vůle
5	14.6.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
6	29.8.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
7	26.10.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
8	19.11.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
9	2.12.2007		Havárie	0	Nepřísusobení rychlosti stavu vozovky
10	17.12.2007		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
11	20.2.2008	8	Srážka s pevnou překážkou	1	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
12	1.3.2008		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
13	12.3.2008		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
14	25.3.2008		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
15	10.4.2008		Srážka s pevnou překážkou	0	Nezvládnutí řízení
16	21.7.2008		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Při vyjždění na silnici
17	2.11.2008		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
18	28.11.2008		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
19	17.6.2009	3	Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
20	16.7.2009		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
21	18.11.2009		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Přehlédnutí již předjíždějícího souběžně jedoucího vo
22	23.3.2010	7	Srážka s pevnou překážkou	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
23	12.4.2010		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
24	9.6.2010		Srážka s pevnou překážkou	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
25	29.9.2010		Srážka s pevnou překážkou	0	Nepřísusobení rychlosti vlastnostem vozidla
26	10.10.2010		Srážka s chodcem	1	Nezvládnutí řízení
27	18.10.2010		Srážka s pevnou překážkou	0	Jiný druh nesprávného způsobu jízdy
28	20.12.2010		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Vyhybání bez dostatečné vůle
29	4.3.2011	4	Srážka s pevnou překážkou	0	Bezohledná, agresivní, neohledupná jízda
30	27.3.2011		Srážka s pevnou překážkou	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
31	25.9.2011		Srážka s chodcem	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
32	1.11.2011		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
33	3.5.2012	2	Srážka s pevnou překážkou	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
34	25.10.2012		Srážka s pevnou překážkou	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
35	1.1.2013	3	Srážka s pevnou překážkou	0	Nezvládnutí řízení
36	3.10.2013		Srážka s pevnou překážkou	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
37	14.11.2013		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1-těžce	při odbočování vlevo
38	3.1.2014	6	Srážka s pevnou překážkou	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
39	22.3.2014		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Nezvládnutí řízení
40	12.5.2014		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
41	5.6.2014		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
42	22.8.2014		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	proti příkazu značky Dej přednost
43	27.8.2014		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
44	2.2.2015	6	Srážka s pevnou překážkou	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
45	6.5.2015		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
46	30.6.2015		havárie	1	Jiný druh nesprávného způsobu jízdy
47	21.7.2015		havárie	1	Nezvládnutí řízení
48	23.10.2015		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Proti příkazu značky Stůj dej přednost
49	18.11.2015		Srážka s pevnou překážkou	0	Bezohledná, agresivní, neohledupná jízda
50	23.1.2016	3	Srážka s TRAM	1	při odbočování vlevo
51	14.6.2016		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1	při odbočování vlevo
52	19.8.2016		Srážka s vozidlem zaparkovaným, odstaveným	0	Nezvládnutí řízení
53	6.9.2017	1	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1	při odbočování vlevo
54	16.1.2018	2	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
55	1.9.2018		Jiný druh nehody	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla

KŘIŽOVATKA ULIC RUSKÁ x ZÁVODNÍ x PALKOVSKÉHO					
DOPRAVNÍ NEHODY					
Č.	DATUM	ČETNOST [rok]	DRUH NEHODY	LEHCE ZRANĚNÍ	HLAVNÍ PŘÍČINA
56	25.1.2007	8	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
57	24.3.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Proti příkazu značky Dej přednost
58	15.6.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
59	3.8.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nesprávné otáčení nebo couvání
60	17.8.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Proti příkazu značky Dej přednost
61	8.9.2007		Srážka s pevnou překážkou	0	Proti příkazu značky Dej přednost
62	8.12.2007		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
63	31.12.2007		Srážka s pevnou překážkou	0	Proti příkazu značky Dej přednost
64	9.2.2008	4	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
65	18.5.2008		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	při odbočování vlevo
66	7.10.2008		Havárie	0	Nezvládnutí řízení
67	25.10.2008		Srážka s tramvají	0	Tramvaj která odbočuje
68	24.4.2009	3	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1-těžce	Proti příkazu značky Dej přednost
69	28.6.2009		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Proti příkazu značky Dej přednost
70	1.8.2009		Srážka s pevnou překážkou	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
71	19.3.2011	2	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	při odbočování vlevo
72	28.4.2011		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Jízda na červené světlo
73	9.2.2012	1	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1	Nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem
74	9.1.2013	3	Srážka s tramvají	0	Nezaviněná řidičem
75	12.5.2013		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Nedodržení bezpečné vzdálenosti
76	1.6.2013		Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	1	Proti příkazu značky Dej přednost
77	29.8.2014	2	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Jízda na červené světlo
78	14.10.2014		Havárie	0	Řidič se plně nevěnoval řízení vozidla
79	9.1.2015	1	Srážka s tramvají	2	Jiný druh nepřiměřené rychlosti
80	4.11.2017	1	Srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem	0	Proti příkazu značky Dej přednost

## Příloha č.5 – Výpočet mezičasu

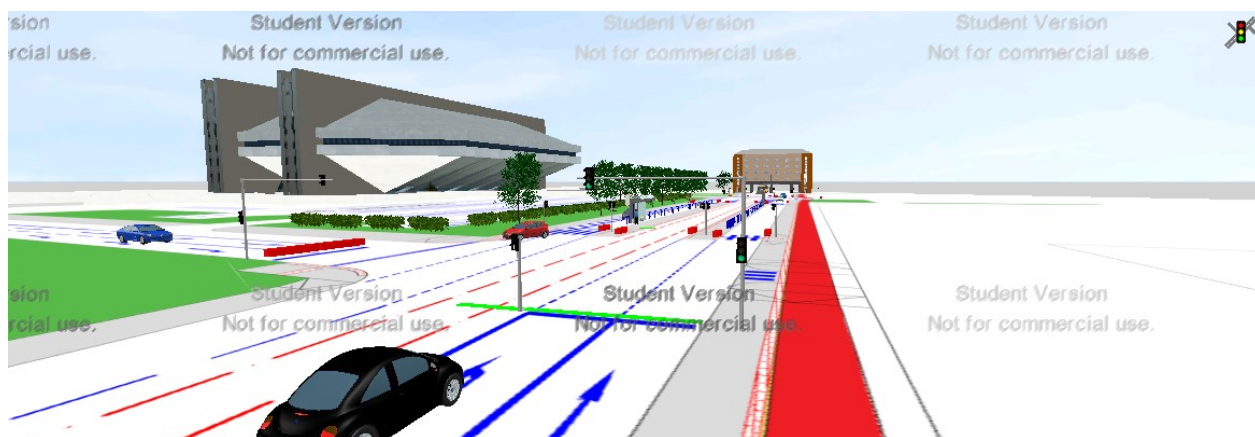
Tabulka mezičasů pro výjezd z parkovací plochy firmy Vítkovice a.s.

	Najíždí					Vyklizuje								
	Vjezd	Směr	Najíždějící dráha $L_n$	Najíždějící rychlost $V_n$	Najíždějící doba $t_n=L_n/V_n$	Vjezd	Směr	Vyklizující dráha $L_v$	Délka vyklizujícího vozidla $l_{voz}$	Vyklizující rychlost $V_v$	Vyklizující doba $t_v=(L_v+l_{voz})/V_v$	Bezpečnostní doba $t_b$	Vypočtený mezičas $t_m=t_v+t_n+t_b$	Mezičas pro univerzální tabulku mezičasu
<b>VOZIDLA</b>			m	m/s	s			m	m	m/s		s	s	s
	VA	rovně	28,8	9,7	3,0	VC	vlevo	31,5	5	7,0	5,2	2	4,2	5
	VA	vlevo	22,7	7,0	3,2	VC	vlevo	20,1	5	7,0	3,6	2	2,3	3
		vlevo	18,9	7,0	2,7	TA	rovně	17	15	7,0	4,6	0	1,9	2
		vlevo	23,2	7,0	3,3	TB	rovně	38	15	7,0	7,6	0	4,3	5
		vlevo	29,5	7,0	4,2	VB	rovně	37,7	5	9,7	4,4	2	2,2	2
	VB	rovně	37,7	9,7	3,9	VA	vlevo	29,5	5	7,0	4,9	2	3,0	3
		rovně	49,2	9,7	5,1	VC	vpravo	14	5	7,0	2,7	2	-0,4	0
		rovně	43,9	9,7	4,5	VC	vlevo	12,4	5	7,0	2,5	2	0,0	0
		vpravo	39,6	7,0	5,7	VA	vlevo	34,1	5	7,0	5,6	2	1,9	2
	VC	vpravo	14	7,0	2,0	VB	rovně	43,9	5	9,7	5,0	2	5,0	5
		vpravo	15,67	7,0	2,2	PA		1,95	0	1,4	1,4	0	-0,8	0
		vlevo	31,5	7,0	4,5	VA	rovně	28,8	5	9,7	3,5	2	1,0	1
		vlevo	20,1	7,0	2,9	VA	vlevo	22,7	5	7,0	4,0	2	3,1	3
		vlevo	24,5	7,0	3,5	TA	rovně	21,9	15	7,0	5,3	0	1,8	2
		vlevo	18,8	7,0	2,7	TB	rovně	39,8	15	7,0	7,8	0	5,1	5
		vlevo	14	7,0	2,0	VB	rovně	49,2	5	9,7	5,6	2	5,6	6
		vlevo	49,5	7,0	7,1	PB		3,2	0	1,4	2,3	0	-4,8	0
	TA	rovně	17	7,0	2,4	VA	vlevo	18,9	5	7,0	3,4	2	3,0	3
		rovně	21,9	7,0	3,1	VC	vlevo	24,5	5	7,0	4,2	2	3,1	3
	TB	rovně	38	7,0	5,4	VA	vlevo	23,2	5	7,0	4,0	2	0,6	1
		rovně	39,8	7,0	5,7	VC	vlevo	18,8	5	7,0	3,4	2	-0,3	0
<b>CHODCI</b>	PA		0	1,4	0,0	VA	rovně	5,5	5	9,7	1,1	2	3,1	3
			0	1,4	0,0	VA	vlevo	5,5	5	7,0	1,5	2	3,5	4
			0	1,4	0,0	TA	rovně	5,5	15	7,0	2,9	0	2,9	3
			0	1,4	0,0	TB	rovně	5,5	15	7,0	2,9	0	2,9	3
			0	1,4	0,0	VB	rovně	51,5	5	9,7	5,8	2	7,8	8
			0	1,4	0,0	VC	vpravo	15,67	5	7,0	3,0	2	5,0	5
	PB		0	1,4	0,0	VA	rovně	51,46	5	9,7	5,8	2	7,8	8
			0	1,4	0,0	TA	rovně	5,5	15	7,0	2,9	0	2,9	3
			0	1,4	0,0	TB	rovně	5,5	15	7,0	2,9	0	2,9	3
			0	1,4	0,0	VB	rovně	5,5	5	9,7	1,1	2	3,1	3
			0	1,4	0,0	VB	vpravo	5,5	5	7,00	1,5	2	3,5	4
			0	1,4	0,0	VC	vlevo	49,5	5	7,00	7,8	2	9,8	10

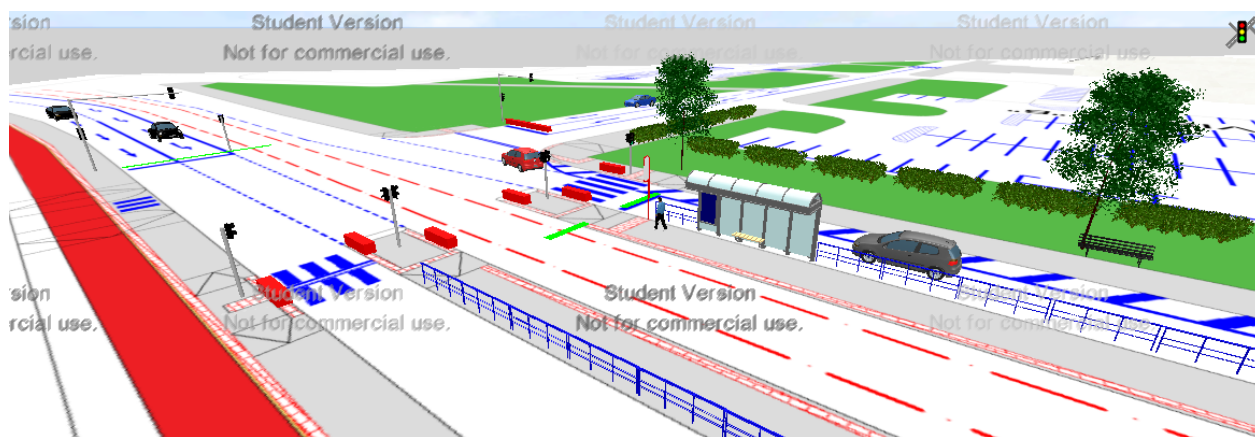
Tabulka mezeitasů pro výjezd z parkovacích ploch B a C

	Najíždí					Vyklikuje								
	Vjezd	Směr	Najíždějící dráha $L_n$	Najíždějící rychlost $V_n$	Najíždějící doba $t_n=L_n/V_n$	Vjezd	Směr	Vyklikující dráha $L_v$	Délka vyklizujícího vozidla $l_{voz}$	Vyklikující rychlost $V_v$	Vyklikující doba $t_v=(L_v+l_{voz})/V_v$	Bezpečnostní doba $t_b$	Vypočtený mezeitas $t_n=t_v+t_n+t_b$	Mezeitas pro univerzální tabulku mezeitasů
VOZIDLA			m	m/s	s			m	m	m/s		s	s	s
	VA1	rovně	21	9,7	2,2	VC2	vlevo	29,8	5	7,0	5,0	2	4,8	5
	VA2	vlevo	16,8	7,0	2,4	VC2	vlevo	14,5	5	7,0	2,8	2	2,4	3
		vlevo	18,3	7,0	2,6	VB	rovně	18,9	5	9,7	2,5	2	1,8	2
		vlevo	11,9	7,0	1,7	TA	rovně	23,7	15	7,0	5,5	0	3,8	4
		vlevo	7,9	7,0	1,1	TB	rovně	7	15	7,0	3,1	0	2,0	2
	VB	rovně	18,9	9,7	1,9	VA2	vlevo	16,8	5	7,0	3,1	2	3,2	3
		rovně	28,5	9,7	2,9	VC1	vpravo	16,5	5	7,0	3,1	2	2,1	2
		rovně	19,9	9,7	2,1	VC2	vlevo	13,6	5	7,0	2,7	2	2,6	3
		vpravo	18,21	7,0	2,6	VA2	vlevo	24,8	5	7,0	4,3	2	3,7	4
	VC1	vpravo	16,5	7,0	2,4	VB	rovně	28,5	5	9,7	3,5	2	3,1	3
	VC2	vlevo	29,8	7,0	4,3	VA1	rovně	21	5	9,7	2,7	2	0,4	1
		vlevo	14,5	7,0	2,1	VA2	vlevo	16,8	5	7,0	3,1	2	3,0	3
		vlevo	22,16	7,0	3,2	TA	rovně	9	15	7,0	3,4	0	0,3	1
		vlevo	19,1	7,0	2,7	TB	rovně	19,2	15	7,0	4,9	0	2,2	2
		vlevo	13,6	7,0	1,9	VB	rovně	19,9	5	9,7	2,6	2	2,6	3
		vlevo	35,8	7,0	5,1	PB	-	1,87	0	1,4	1,3	0	-3,8	0
	TA	rovně	9	7,0	1,3	VC2	vlevo	22,16	5	7,0	3,9	2	4,6	5
	TB	rovně	19,2	7,0	2,7	VC2	vlevo	19,1	5	7,0	3,4	2	2,7	3
CHODCI	PB		0	1,4	0,0	VA	rovně	27,2	5	9,7	3,3	2	5,3	6
				1,4	0,0	VC2	vlevo	35,8	5	7,0	5,8	2	7,8	8
				1,4	0,0	TA	rovně	5,5	15	7,0	2,9	0	2,9	3
				1,4	0,0	TB	rovně	27,2	15	7,0	6,0	0	6,0	6
				1,4	0,0	VB	rovně	5,5	5	9,7	1,1	2	3,1	3
				1,4	0,0	VB	vpravo	5,5	5	7,0	1,5	2	3,5	4

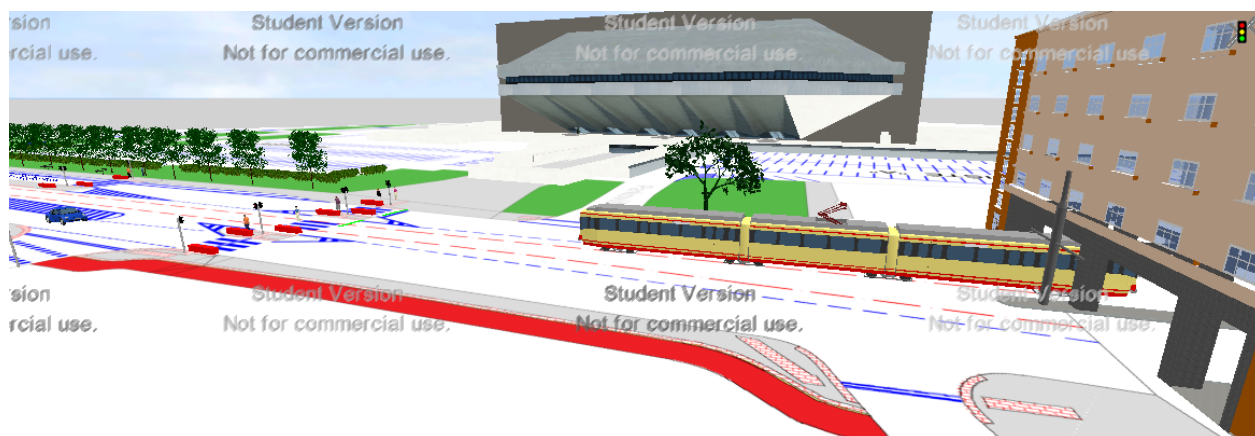
## Příloha č.6 – Vizualizace v programu PTV VISSIM



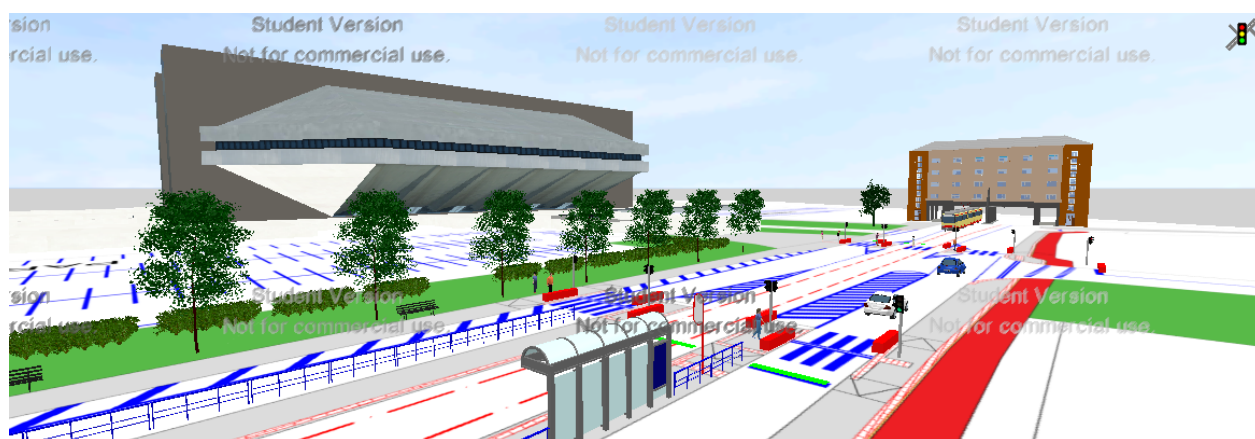
Vizualizace ze směru od ulice Rudná (vlevo výjezd z parkoviště B a C)



Vizualizace směrem k ulici Rudná (vpravo výjezd z parkoviště B a C)



Vizualizace na výjezd z parkoviště A



Vizualizace směrem k ulici Ruská (vlevo výjezd z parkoviště A)